SOMMAIRE

MASSENOT (M.) : Micromycètes parasites d'arbustes ornementaux, p. 205. — RISBEC (J.). : Diptères nuisibles au Riz de Camargue, p. 211. — MINA NADEL-SCHIFFMANN : Pathogénie des *Penicillium* sur Agrumes, p. 228; Influence de la température sur les *Phytophthora*, p. 232. — HOFFMANN (A.) : Etude de *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK., p. 238. — BARRIÉTY (L.), JACQUIOT (C.), MOREAU (C. et M.) : L'Encre du Chêne rouge (1re et 2e parties), p. 253. — Table des matières du tome XXX, p. 263.

QUELQUES MICROMYCÈTES MACULICOLES PARASITES D'ARBUSTES ORNEMENTAUX

PAR

M. MASSENOT

Cette note fait état de quelques champignons maculicoles récoltés fin août-début septembre sur *Abutilon striatum* et sur *Paeonia officinalis* cultivés dans les jardins de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.

Sont décrites les espèces suivantes :

Ascochyta abutilonis HOLLOS sur *Abutilon striatum* DICKS.
Ascochyta abutilonicola n. sp. sur *Abutilon striatum* DICKS.
Ascochyta paeoniae n. sp. sur *Paeonia officinalis* RETZ.
Leptosphaeria eustoma (FR.) SACC. associé à *Septoria* sp. sur *Abutilon striatum* DICKS.

Notre attention ayant été attirée par P. BERNAUX (1) sur la Septoriose de la Lavande (*Septoria lavandulae* DESM.), nous avons recherché cette maladie à Grignon et nous l'avons reconnue sur *Lavandula latifolia* et *L. vera* au Jardin Botanique de l'Ecole.

(1) P. BERNAUX. — Notes de Pathologie végétale méditerranéenne (*Rev. Path. végét.* et *Ent. Agr.*, XXX, 1, p. 18, 1951).

Ascochyta abutilonis Hollos

Cette espèce, décrite par Hollos en 1909 en Hongrie, admet pour hôte *Abutilon avicennae*; elle a été retrouvée sur le même support en Russie par Tranzschel, Gutner et Khokhryakoff en 1933 d'une part, par Mme Tropova la même année d'autre part, qui la signale de Russie orientale, d'Ukraine et du Caucase septentrional. C'est à cette espèce que nous pensons devoir rapporter les pycnides maculicoles trouvées début septembre à Grignon sur les feuilles d'*Abutilon striatum* Dicks; ces pycnides, de 140 à 180 μ de diamètre, renferment des spores hyalines, elliptiques à fusoïdes, le plus souvent unicellulaires, rarement séparées par le milieu par une cloison, bi ou pluriguttulées et mesurant 6-9 × 2,5-3 μ.

Ascochyta abutilonicola n. sp.

Sur le même hôte, mais sur des macules notablement plus petites, ne dépassant guère 5 mm de diamètre (alors que les macules portant les pycnides d'*Ascochyta abutilonis* atteignent fréquemment 1 cm de diamètre), nous avons trouvé des conceptacles d'un autre *Ascochyta* dont les spores typiquement bicellulaires sont bien différentes de celles de l'espèce précédente : oblongues à fusoïdes, arrondies ou subobtuses aux extrémités, rarement uni ou tricellulaires, ces spores à contenu granuleux mesurent 16-29 × 5-7 μ, alors que les pycnides, sous-épidermiques puis erumpentes, membranacées, ont de 100 à 140 μ de diamètre.

Aucune espèce possédant ces caractères n'a été, à notre connaissance, décrite à ce jour sur Malvacées, aussi proposons-nous cette espèce comme nouvelle avec la diagnose :

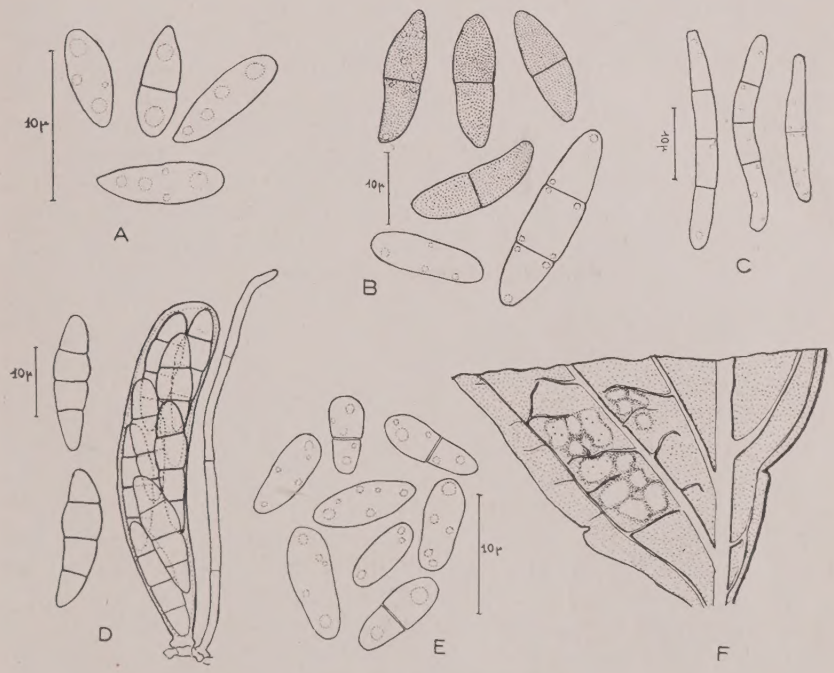
Ascochyta abutilonicola n. sp. — *Maculis amphigenis, minutis* (2-5 *mm latis*), *irregularibus, albis vel griseis, brunneo cinctis; pycnidiis epiphyllis, sparsis, globosis, membranaceis, initio epidermide tectis, dein erumpentibus, poro rotundo pertusis,* 100-140 μ *diam.; sporulis hyalinis,* 1-*septatis, raro continuis vel* 2-*septatis, ellipsoideo-oblongis, apice rotundatis vel subobtusis, constrictulis, textu granuloso, non vel* 2-*pluriguttulatis,* 16-29 × 5-7 μ.

Hab. : *in foliis vivis Abutilonis striati,* Grignon (S.-et-O.), *Gallia septentrionalis.*

Ascochyta paeoniae n. sp.

Nous avons trouvé, comme chaque année à Grignon sur les feuilles de Pivoines, les grandes taches brunâtres à *Botrytis paeoniae*, champignon qui attaque également les boutons floraux et les hampes florales.

Notre attention a été attirée, à la fin du mois d'août 1951, par une touffe de Pivoine qui se signalait de loin par son aspect chlorotique; les feuilles, souvent enroulées autour de la nervure principale, portaient de nombreuses macules, d'un aspect bien différent des grandes taches à *Botrytis*, petites (5-6 mm de long, en moyenne), disposées par petits groupes internervaires, à contours



Légende de la Planche

a : *Ascochyta abutilonis* Hollos sur *Abutilon striatum* Dicks.
b : *Ascochyta abutilonicola* n. sp. sur *Abutilon striatum* Dicks.
c : *Septoria* sp. sur *Abutilon striatum* Dicks.
d : *Leptosphæria eustoma* (Fr.) Sacc. sur *Abutilon striatum* Dicks.
e, f : *Ascochyta pæoniae* n. sp. sur *Pæonia officinalis* Retz.

irréguliers, blanc nacrées à grisâtres et ourlées de pourpre (2). La plupart des macules étaient stériles à l'époque de l'année où nous avons observé le parasite, certaines cependant portaient quelques

(2) Sur les mêmes feuilles on trouve aussi des macules bordées de pourpre et portant les fructifications d'un *Alternaria*. Ce fait a été également signalé par Coulson (Cf. *infra*). Ces macules sont plus grandes, de formes plus régulières, brunes, tendant à se détacher du limbe et sont couvertes d'amas brun olivâtres constitués par les conidiophores et les conidies.

pycnides (quatre ou cinq au maximum par macule) et, lorsque la dessication de la feuille était hâtée par une attaque de *Botrytis*, les pycnides se trouvaient communément.

Ces symptômes correspondaient assez bien à ceux décrits par Coulson (3) qui avait trouvé, en 1923, au Canada, sur des macules analogues, des pycnides appartenant à une espèce indéterminée de *Phyllostica*.

Au premier abord, il nous a semblé, en effet, que ces pycnides étaient les fructifications d'un *Phyllostica* : les conceptacles, isolés, globuleux, à parois pseudo-parenchymateuses, d'abord sous-épidermiques puis erumpents, s'ouvrant au sommet ou un peu latéralement par un pore arrondi, mesurant 100-170 × 100-130 μ, et les spores, hyalines, unicellulaires, oblongues, 2 à pluriguttulées, arrondies aux extrémités, mesurant 4,5-10 × 2-4 μ, répondaient à la diagnose du genre *Phyllosticta*; cependant, la forme des spores ne nous semblait pas caractéristique; certaines étaient, en particulier, resserrées dans leur partie moyenne et un examen plus attentif révéla, chez un assez petit nombre, la présence d'une cloison peu visible qu'un séjour de trois à quatre heures dans le bleu coton lactique rendit d'ailleurs plus manifeste. Nous avons même observé une spore tricellulaire mesurant 14 × 3,5 μ. Nous étions donc en présence d'un *Ascochyta*; il est possible que la présence de spores bicellulaires ait échappé à l'observation de Coulson et que le *Phyllosticta* indéterminé qu'il signale soit, en fait, ce même *Ascochyta*. Il est probable, en effet, que si Coulson a hésité pour mettre un nom sur son *Phyllosticta*, c'est parce que les caractères s'éloignaient notablement des diverses espèces de *Phyllosticta* signalées sur Pivoine, ce qui est bien le cas pour notre *Ascochyta* dont les spores unicellulaires sont bien différentes en dimensions des spores des espèces de *Phyllosticta* décrites sur Pivoine.

A notre connaissance, aucune espèce d'*Ascochyta* n'a été, à ce jour, citée sur Pivoine, aussi proposons-nous l'espèce comme nouvelle avec la diagnose :

Ascochyta pæoniae n. sp. — *Maculis minutis, 3-8 mm latis, irregularibus, albis vel griseolis, purpureo cinctis; pycnidiis epiphyllis, sparsis, paucis in quaque macula, subglobosis, membranaceis, initio epidermide velatis, dein erumpentibus, poro subrotundo pertusis,* 100-170 × 100-130 μ; *sporulis hyalinis, continuis, raro 1-septatis, rarissimo 2-septatis, ellipsoideo-oblongis, 2-pluriguttulatis, sub medio constrictulis, apice rotundatis,* 4,5-10 (→ 14) × 2-4 μ.

Hab. : *in foliis vivis Pæoniae officinalis,* Grignon (S.-et-O.), *Gallia septentrionalis.*

(3) J. G. Coulson. — Peony diseases (*Fifteenth Ann. Rept Quebec Soc. Prot. Plants*, 1922-1923, pp. 67-70, 1920, sommaire in *The Rev. of Appl. Myc.*, p. 138, 1924).

***Leptosphaeria eustoma* (Fr.) Sacc. et *Septoria* sp.**

Tranzschel, Gutner et Khokhryakoff (4) ont signalé, en 1933, la présence de *Leptosphaeria abutilonis* Khokhr. sur les feuilles d'*Abutilon avicennae*. Les périthèces, isolés ou groupés, se forment sur de petites macules brun grisâtres et sont associés aux conceptacles d'*Ascochyta abutilonis*. Ils mesurent 120 à 125 μ de diamètre, renferment des asques dont les dimensions sont 55-62 × 9-12 μ, tandis que les spores, jaune clair, 5-septées, mesurent 24-30 × 4-5 μ.

A Grignon, les feuilles d'*Abutilon striatum* Dicks portaient, début septembre 1951, des macules foliaires, ne se distinguant en rien des macules à *Ascochyta abutilonicola*, sur lesquelles nous avons trouvé des périthèces d'un *Leptosphaeria* dont les caractères sont ceux de *L. eustoma*, espèce polyphage signalée surtout sur Monocotylédones mais aussi sur diverses Dicotylédones et qui se reconnaît assez facilement à ses périthèces petits, ses asques courts et assez larges, ses spores généralement de teinte pâle.

Les périthèces trouvés sur les feuilles d'*Abutilon striatum* mesuraient 75 à 105 μ de diamètre; les asques, claviformes, courtement stipités, entremêlés de paraphyses filiformes, flexueuses, plus longues que les asques, admettaient pour dimensions 42-52 × 9,5-12 μ et renfermaient des spores flavescentes, fusoïdes, obtuses à une extrémité, subobtuses à l'autre, très régulièrement triseptées, à peine resserrées au niveau des cloisons, avec une loge légèrement renflée, droites ou un peu arquées et mesurant 16-20 × 4-5 μ. Sur une macule nous avons trouvé un périthèce de ce *Leptosphaeria* et une pycnide d'un *Septoria* que nous n'avons pu identifier ni retrouver par la suite. Khokhryakoff a décrit, sur *Abutilon avicennae*, *Septoria abutilonis*, caractérisé par des pycnides atteignant 140 μ de diamètre et par des spores indistinctement septées ayant pour dimensions 45-77 × 3-4 μ (5). La pycnide trouvée à Grignon sur une feuille d'*Abutilon striatum* mesurait 85 μ de diamètre et contenait des spores, tronquées à une extrémité, arrondies à l'autre, 0-3 septées, pluriguttulées, de 20 à 32 μ de long sur 2,5-4 μ de large.

***Septoria lavandulae* Desm.**

P. Bernaux (*loc. cit.*) exprime l'opinion que ce champignon est un parasite sciaphile, en se basant sur le fait que les pycnides

(4) Tranzschel, Gutner et Khokhryakoff. — List of fungi occurring on new cultivated textile plants. (Sommaire publié dans *The Rev. of Appl. Myc.*, 1933, p. 631.)

(5) Khokhryakoff. — New species of parasitic fungi on the new fibre yielding plants (*ibid.*, 1934, p. 372).

n'apparaissent que sur les feuilles basses, en des stations ombragées (sous bois de Pins) ; cette idée est confirmée par la présence, début septembre 1951, de nombreuses pycnides sur les feuilles de *Lavandula latifolia* L. et de *L. vera* L. qui croissent en un lieu assez peu ensoleillé au Jardin Botanique de Grignon. L'insolation moins intense et l'humidité plus grande qui règnent dans le Bassin parisien expliquent l'abondance des conceptacles, particulièrement nombreux sur *L. vera*. Ajoutons que l'échantillon-type a été récolté à Madère, île atlantique dont le climat est très humide, et que Saccardo signale le parasite en Grande-Bretagne et en Italie du Nord.

Les pycnides trouvées à Grignon, de 40 à 100 μ de diamètre, renfermaient des spores 0-3 septées mesurant 18-29 × 1,5-2 μ.

(*Laboratoire de Botanique et de Pathologie végétale de l'E.N.A. de Grignon.*)

LES DIPTÈRES NUISIBLES AU RIZ DE CAMARGUE AU DÉBUT DE SON DÉVELOPPEMENT

PAR

J. RISBEC

Introduction

Le Riz semé en Camargue subit, au début de son développement, l'attaque d'insectes dont l'action est d'autant plus sensible que les conditions météorologiques sont plus défavorables. Il résulte de cette attaque qu'une proportion plus ou moins importante — souvent très importante — des grains semés ne parvient pas à donner des plants viables. Sans qu'une étude approfondie ait été effectuée, on a accusé plusieurs espèces d'être la cause des dégâts, et des insecticides ont été utilisés de façon empirique. C'est afin de préciser les conditions de vie des insectes et d'en pouvoir déduire une méthode rationnelle de lutte que j'ai été chargé par la Société Française des Insecticides Américains de faire, sur place, l'étude des Diptères nuisibles. Les espèces accusées étaient un *Chironomidae* dont les larves rouges, lorsqu'on dépose l'insecticide dans l'eau des rizières, sortent en quantité de la vase et s'agitent violemment avant de périr, et une *Ephydra*.

J'aurai à considérer, en réalité, trois espèces principales : deux *Chironomidae* et une *Ephydra*, parmi lesquelles la plus importante n'était pas remarquée des riziculteurs, par suite de sa faible taille et de sa transparence. Pour chacune des espèces, je décrirai les divers stades et ce que j'ai pu observer du mode de vie.

1° ***Cricotopus trifasciatus*** PANZER (I), 1809 (*Fauna germanica*, CIX, 18). (Voir GOETGHEBUER, *Faune de France*, 23 : Dip. *Chironomidae*. Lechevalier, Paris.)

La synonymie suivante est indiquée dans l'ouvrage de Gœtghebuer : *limnanthemi* Kief.?, *pulchellus* Meig., *hyalinus* Kief.

L'espèce a été identifiée par M. E. SEGUY, à qui j'adresse mes sincères remerciements.

La larve, qui est incolore, transparente, atteint une longueur

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXX - N° 4 - OCTOBRE-DÉCEMBRE 1951

moyenne de 7,5 mm. Ses caractères sont suffisamment indiqués par les figures 1 à 7.

Avant la nymphose, elle présente une période de très faible mobilité et se distingue de la larve normale par la forme nettement plus renflée de son thorax. On peut désigner ce stade du développement par le nom de prénymphe.

La nymphe reste contenue en partie dans la dernière mue larvaire, qui continue à envelopper sa partie postérieure et dont la mue du thorax et de la tête se trouve rejetée de côté vers l'extrémité postérieure du thorax.

La nymphe (fig. 10 et 11) voit les colorations de l'adulte apparaître très vite. En arrière des antennes, on remarquera deux saillies effilées placées sur la partie antérieure du thorax et qui sont des organes respiratoires homologues des touffes de filaments qu'on observe chez les nymphes de la tribu des Chironomariées.

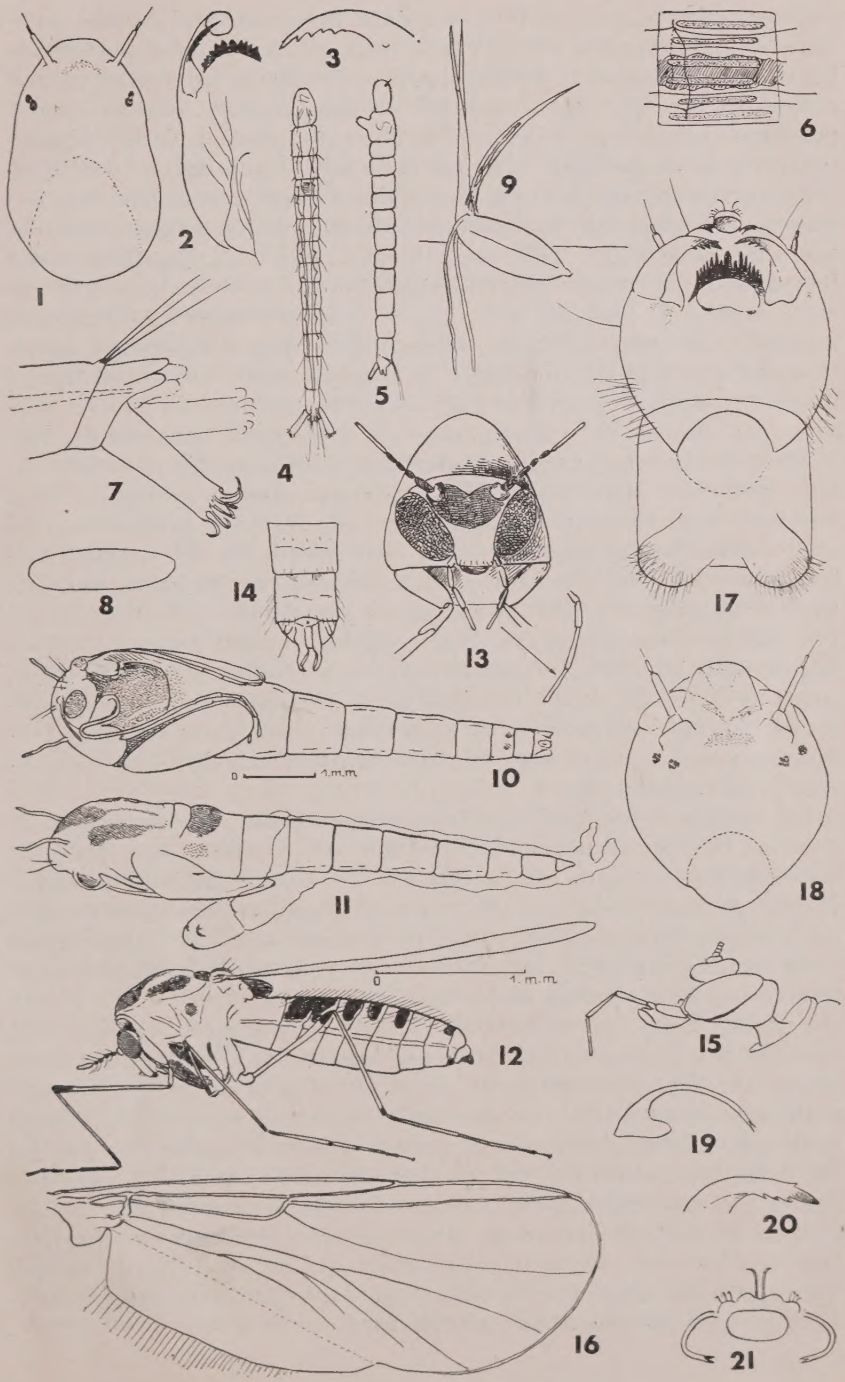
La nymphe mesure 5 mm de long.

L'adulte est un petit moucheron (longueur voisine de 2,5 mm) qu'on remarque difficilement et à qui les ailes blanchâtres donnent un peu une allure d'Aleurode. Les figures détaillées dispensent d'une longue description (fig. 12 à 16). Les parties foncées sont noirâtres, tandis que les parties claires sont d'un jaune parfois un peu verdâtre. Les taches du thorax sont caractéristiques. Les pattes sont blanchâtres avec des articulations noires. Le mâle se distingue de la femelle surtout par ses antennes plumeuses.

Légende de la planche I

Cricotopus trifasciatus PANZER. — 1 : larve, face dorsale de la tête; 2 : la même, face ventrale; 3 : extrémité plus grossie de la mandibule, vue plus latéralement; 4 : larve, face dorsale; 5 : allure de la larve, latéralement; 6 : segment abdominal isolé, vu dorsalement, montrant l'intestin (sombre), les tracées et les masses graisseuses (pointillé); 7 : extrémité postérieure de la larve, vue latéralement; 8 : forme de l'œuf; 9 : jeune plant de riz avec larve de *C. trifasciatus* dans une position très fréquente, à l'intérieur de la gaine constituée par la première feuille pliée; 10 : nymphe vue de trois quarts, ventralement; 11 : nymphe vue de trois quarts, dorsalement. La dépouille de la larve est figurée telle qu'elle persiste généralement, entourant l'abdomen de la nymphe; 12 : femelle, vue latéralement; 13 : même femelle, tête et thorax vus de l'avant pour montrer la tête débordée, dorsalement, par le thorax (à part, palpes maxillaires); 14 : extrémité de l'abdomen de la femelle, face ventrale; 15 : un aspect de la tête du mâle; 16 : aile de *Cricotopus trifasciatus* (longueur de l'aile : 2 mm).

Chironomus Thummi KIEFFER. — 17 : larve, tête et premier segment thoracique, vus ventralement; 18 : même larve : tête, dorsalement (les mandibules et le labium sont aperçus par transparence et indiqués en pointillé; 19 : un aspect des prémandibules; 20 : un aspect de la mandibule de la larve; 21 : pourtour de la bouche avec les prémandibules et les crochets du péristome.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
0
1 m.m.
0
1 m.m.

Biologie et dégats. — Il existe, dans les rizières, plusieurs espèces de Chironomidés dont l'étude, très intéressante, demanderait beaucoup de temps. Il est possible que plusieurs espèces aient une action sur le Riz. Mes recherches étant d'ordre exclusivement pratique, je n'ai pu m'inquiéter que des espèces dont l'importance économique était sérieuse ou avait la réputation de l'être.

Lorsqu'on circule le long des rizières, vers le soir, on remarque des essaims de moucherons très abondants. Etant donné la pullulation extrême des larves de *Cricotopus trifasciatus* dans les eaux, j'ai pensé, *a priori*, que j'allais trouver là les mâles de cette espèce. Il n'en est rien, et j'ai toujours recueilli (deuxième quinzaine de mai 1951) les mâles d'une espèce de même taille. Ces mâles étaient d'une belle coloration verte avec des taches noires et appartenaient à l'espèce *Chironomus viridis*. Je n'ai donc pas observé de vols de mâles de *Cricotopus trifasciatus*, qui, à cette époque, se rencontraient assez difficilement, par suite de leur petitesse, dans les herbes, au voisinage des rizières. Les femelles étaient aussi discrètes, sans doute très gênées par un vent même faible, et noyées très facilement. On les voyait, surtout, dans les endroits abrités du bord des carrés, au milieu des herbes aquatiques. Elles volettent au ras de l'eau, et c'est là où j'ai vu des accouplements. Les conjoints volent ensemble, plus lourdement que lorsqu'ils sont séparés, se posent sur les feuilles, près de l'eau. Ils sont fixés l'un à l'autre par l'extrémité postérieure de l'abdomen, les deux appendices terminaux du mâle formant pince. Les corps sont en prolongement l'un de l'autre, opposés, sur le même axe.

En comptant les œufs des femelles matures, j'ai trouvé que le nombre de leurs œufs se tenait entre 300 et 400 et que tous les œufs, contenus dans deux ovaires de forme ovoïde allongée, étaient au même stade. La femelle les pond certainement en une seule fois, mais peut-être en plusieurs segments de ruban nidamentaire. Elle meurt sans doute peu après (presque immédiatement pour les femelles observées au laboratoire).

Comme il est très difficile d'observer les pontes sur place dans la rizière, je n'ai pu trouver là que des larves jeunes. Elles semblaient toutes avoir eu pour point de départ de petites masses glaireuses recouvertes de particules diverses et qui correspondaient aux lieux de ponte. Ces observations et celles que j'ai pu faire au laboratoire m'ont montré que les pontes s'effectuent à l'intérieur du film liquide qui remonte le long des tiges ou des feuilles du Riz, au-dessus du niveau général de l'eau. Ce film protège les insectes contre la dessication qui se produirait lors des variations du niveau des eaux et permet une assez grande latitude pour le niveau du développement.

Les larves, même si elles sont pondues en grand nombre ensemble, peuvent se disperser facilement. Sans doute certaines d'entre elles demeurent-elles sur la plante qui a porté la ponte et suivent-elles, vers le bas, les feuilles dressées. Le plus souvent, cependant, elles doivent se détacher. Le moindre dérangement, et surtout le passage d'un courant, font qu'elles se libèrent et, tout en exécutant des mouvements de flexion, tandis que les palettes ventrales ciliées prothoraciques battent, elles sont emportées par les eaux. Elles peuvent, par leur mouvement propre, s'élever et s'enfoncer. Elles atteignent la vase ou s'accrochent à un nouveau support.

Les mandibules sont animées d'un rapide et presque constant mouvement de mastication. Elles saisissent les petites particules qui flottent ou se déposent sur les plantes et qui sont avalées, semble-t-il, sans distinction.

Lorsqu'on observe l'insecte le long d'une racine ou d'une feuille, on a l'impression que ses appareils masticateurs sont bien faibles, même à l'égard de fines radicelles, pour exercer une action quelconque. En effet, la larve doit chercher sa nourriture aux endroits les plus jeunes et les plus tendres de la plante. Lorsque le germe du Riz commence à apparaître, la larve ronge son sommet et elle parvient à arrêter complètement le développement. Si celui-ci a pu s'effectuer assez vite, les premières racines apparaissent. Elles sont, elles aussi, rongées tout à l'extrémité, avant qu'une coiffe protectrice ait pu se former. Il arrive, de cette façon, qu'aucune d'entre elles ne puisse atteindre le sol, ou bien une seule y parvient et les jeunes plantules, de densité diminuée par la germination, sont entraînées par les vents et les courants. On en trouve des accumulations sur les bords de la rizière.

Lorsque la plante a pu échapper à ces premières attaques (et d'ailleurs parallèlement à celles-ci, dans certains cas), le Chironomide se nourrit aux dépens des feuilles. Très fréquemment, on le trouve allongé dans la première feuille, qui, repliée sur elle-même, lui constitue une gaine protectrice (fig. 9). Il ronge un peu l'épiderme et le parenchyme à l'intérieur de la gaine. Les larves rongent encore les autres feuilles, qui jaunissent et sont dilacérées. Ces attaques peuvent retarder la poussée du Riz, mais sont moins importantes que les précédentes. Si les racines ont pu s'établir, former les coiffes terminales, et enraciner un chevelu, elles sont assez fortes pour résister aux mandibules des larves. Si celles-ci peuvent entamer les jeunes racines ailleurs qu'à l'extrémité, elles semblent ne le faire que difficilement et assez rarement.

Les Chironomides s'établissent à tous les niveaux le long de la jeune plante, montent et descendent en rampant sur elle, et par-

fois se jettent à la nage, mais elles semblent, lorsque la plante est assez développée, se tenir, avec prédilection, sur la feuille, au niveau de la surface de l'eau et dans la gaine liquide qui l'accompagne, au-dessus de cette surface. Les feuilles arrivent à être coupées plus ou moins complètement au ras de l'eau. Cette action sur des plants ayant atteint une longueur de 10 cm (du collet à l'extrémité des feuilles) semble être de peu d'importance et, en tout cas, d'une importance qui s'annule très vite.

La tendance des larves à se rapprocher de la surface de l'eau est en relation avec le fait que le sang, incolore, est dépourvu de l'hémoglobine qui permet à celles des *Chironomus* de vivre dans la vase.

L'action des larves blanches de Chironomidés sur le Riz a été remarquée depuis longtemps. Willcocks (*The insects and related Pests of Egypt*, 1925) dit déjà : « A pale species of larva is said to be injurious to germinating Rice by eating on the starchy content of the Rice grain and also eating the roots, plumule and (later on), the tender leaves of the young plantlets. » Cependant, rien de précis n'est indiqué, et l'espèce n'est pas identifiée. Willcocks déclare aussi que les Chironomidés rouges, qui peuvent être abondants dans les champs, sont accusés de nuire au Riz.

Au Japon, *Chironomus oryzae* Mats. est donné comme s'attaquant aux jeunes pousses. (Kuwayama S., 1928., *Bull. Hokkaido Agric. Exp. Sta.*, n° 47, 107 p., The principal insect Pests of the Rice Plant in Hokkaido.)

Au cours de leur existence, les larves tissent des gaines de soie très faibles aux emplacements où elles séjournent pour se nourrir. Ces gaines, à peu près invisibles, se matérialisent à la vue par la fixation, sur les soies, de débris divers. A l'intérieur, les larves se déplacent avec vivacité, en avançant comme en reculant.

Les larves de *Cricotopus trifasciatus* sont susceptibles de s'attaquer à des plantes diverses et à divers stades du développement de ces plantes. Gœthgebuer donne la larve comme mineuse des feuilles, puis, plus exactement, comme rongeant à la surface des feuilles. Il rappelle les observations de Willem, qui dit : « La larve se rencontre, rongeant des sillons sinueux à la face supérieure des feuilles nageantes de *Limnanthemum nymphoïdes* Lamk. La même feuille peut héberger plusieurs larves, et certaines feuilles, à la fin de la saison, se trouvent sillonnées d'un lacis serré de coupures qui n'en respectent que de minces territoires. » La larve, qui n'est pas proprement mineuse, s'abrite entre la feuille et un tunnel de soies ouvert aux deux bouts. Elle s'attaquerait aussi aux feuilles de *Nuphar luteum*. Le mode d'action décrit par Willem sur les feuilles de *Limnanthemum* est celui que j'ai observé sur les feuilles du Riz.

Les larves sont très voraces. Elles attaquent, non seulement le Riz, mais aussi d'autres plantes dont le développement débute. Elles sont cannibales, tout au moins en captivité, se livrent des combats en cherchant à se mordre et dévorent les nymphes de leur propre espèce lorsque celles-ci ne sont plus protégées par leur gaine. Pour cela, elles enroulent autour de la victime la partie antérieure de leur corps, de manière à pouvoir la serrer contre leur tête armée de mandibules.

Lorsque le développement larvaire s'achève, l'insecte reste à peu près immobile, cesse de se nourrir, et son thorax se gonfle nettement. C'est la forme que j'ai appelée la prénymphe. La nymphe se forme au moins un jour plus tard. Elle est mobile mais reste, en général, à l'intérieur de la galerie de soies. Sa partie postérieure reste entourée par la peau de la mue larvaire jusqu'à ce qu'elle quitte sa galerie. Les yeux se colorent rapidement, puis apparaissent les taches du thorax. La durée de la vie nymphale est très courte; assez variable, elle est, en général, de deux jours. Le plus souvent, la nymphe se montre animée de mouvements de flexion réguliers ayant sans doute un rôle respiratoire. Ces mouvements sont sans doute exagérés dans les conditions de captivité, lorsque l'aération est difficile.

Lorsque l'adulte est formé, par des mouvements de flexion, il fait sortir la nymphe de la galerie et remonte avec la peau nymphale intacte jusqu'à la surface de l'eau. Là, la peau se fend en T au thorax, l'adulte se dégage rapidement, déploie ses ailes et s'envole sur-le-champ. Cette rapidité semble nécessaire, car l'insecte est très fragile et la moindre agitation de l'eau le met en péril de se noyer.

La sortie des adultes semble se faire, exclusivement ou à peu près, au début de la matinée. On voit, en grand nombre à la surface de l'eau, les dépouilles nymphales vides, qui flottent et sont rejetées par le vent vers les rives. Elles constituent la trace la plus visible de la présence des insectes dans la rizière.

A l'éclosion, les femelles ne sont pas matures, mais cette maturation doit se faire très rapidement et, d'après mes observations, je crois pouvoir conclure à un accouplement au cours de la première journée et à une ponte le lendemain, sinon le soir même.

Il est presque impossible de suivre l'évolution des larves dans leur milieu naturel. Afin de surveiller de très près leur évolution individuelle, j'ai élevé des larves dans des tubes de verre contenant des plants de riz repiqués dans la vase de rizière. Les développements obtenus dans ces conditions m'ont paru assez irréguliers et gênés par les conditions artificielles ainsi créées. Je ne puis en tirer d'indications très précises pour la durée des divers

stades. La durée de la vie larvaire m'a paru être voisine de quatre semaines (période fin mai - début juin).

Lorsque le Riz a dépassé le stade critique, tel que je l'ai défini, les Chironomidés continuent leur évolution et se rencontrent, simultanément, à tous les stades, dans les rizières. Durant la deuxième quinzaine de juillet, j'ai constaté que les *Cricotopus*, maintenant inoffensifs, pullulaient partout. En particulier, j'en ai rapporté involontairement au laboratoire dans des mines d'Hydrellia, qui s'étaient trouvées rabattues à la surface de l'eau. Par contre, je n'ai pu trouver les larves au cours d'une visite aux rizières à la fin du mois d'août.

Moyens de lutte. — De la connaissance de la biologie de l'insecte, découlent les règles à suivre pour lutter contre sa pullulation. Les faits essentiels à considérer sont : 1° la pullulation extrême des larves; 2° la durée très courte de l'évolution du Riz pendant laquelle la plante est en danger; 3° l'attaque du Riz dès le tout premier stade de la germination; 4° la polyphagie des *Cricotopus*.

Je n'ai observé aucun ennemi naturel de l'espèce.

Les moyens de lutte — à employer d'ailleurs simultanément — sont de deux ordres : *a*) culturaux, *b*) chimiques.

a) Toute l'action du planteur doit tendre à diminuer le plus possible la période critique du contact des larves et de la plante. Puisque les larves se développent très bien hors de la présence du Riz, il ne faut pas que la rizière soit inondée à l'avance. Sans cette précaution, les grains semés se trouvent en présence d'un grand nombre de larves, d'autant plus efficaces qu'elles sont plus âgées. Le Riz doit se développer le plus vite possible. Il faut donc conseiller de faire renfler le Riz avant de le semer, de semer à sec en inondant ensuite, ou de semer immédiatement après la mise en eau de la rizière.

b) Les larves de Chironomides sont très vulnérables et, déjà, des insecticides ont été employés avec succès. Les riziculteurs m'ont exprimé leur satisfaction des résultats obtenus avec un produit commercial émulsionnable qui est un mélange de D.D.T. d'isomère γ du H.C.H. et d'Octochlordiphényl. (Dénomination commerciale : Mitchell 58.) Ce produit, qui diffuse très facilement dans de grandes masses d'eau, s'est montré très efficace et je m'en suis servi comme réactif pour me rendre compte de l'importance de l'infestation en divers points des rizières. Il suffit, en effet, de déposer quelques gouttes dans l'eau pour voir les larves quitter les galeries et s'agiter violemment.

Le produit, employé empiriquement, a donné satisfaction, mais a été, jusqu'ici, utilisé en général trop tardivement, protégeant

des rizières où des dégâts avaient déjà été commis et leur permettant seulement de conserver les plants qui avaient résisté aux premières attaques. D'après les premières observations faites, l'insecticide exercerait une protection d'une quinzaine de jours, qu'il ne faut sans doute pas attribuer uniquement à la persistance de son action dans l'eau, mais aussi à la nécessité, pour l'insecte, de disposer d'un certain temps avant de pouvoir réinfecter et développer des larves d'une force suffisante pour nuire au Riz. Sauf dans le cas de conditions vraiment anormalement défavorables, les plants de Riz doivent très vite dépasser le stade de vulnérabilité et un seul traitement est suffisant.

Si le Riz est semé dans une rizière déjà inondée, le traitement devra être effectué immédiatement. Si les précautions indiquées ici ont été observées, et si le Riz a été semé avant la mise en eau ou au même moment, un traitement reste nécessaire, mais il y aura intérêt à l'effectuer quelques jours plus tard (cinq jours plus tard), la durée de protection étant augmentée d'autant. Toutefois, la réinfestation, suivant les conditions de l'irrigation (provenance de l'eau), s'effectuera, non seulement par la ponte d'insectes adultes, mais aussi par l'apport de larves entraînées par les eaux d'irrigation. Il sera donc plus prudent, en cas de doute sur la pureté des eaux, d'effectuer le traitement en même temps que la mise en eau. Si la rizière est inondée lorsque le traitement est jugé nécessaire, il convient, évidemment, de faire baisser d'abord le niveau de l'eau, afin de faire diffuser l'insecticide avec le liquide nouvellement introduit.

2° ***Cricotopus brevipalpis*** KIEFFER.

Avec les larves de *Cricotopus trifasciatus* se trouvaient, dans mes élevages, des larves qui ne se distinguaient pas de celles de cette espèce, mais qui ont donné des adultes très voisins, de coloration générale plus foncée. M. SEGUY m'a indiqué qu'il s'agissait d'un *Cricotopus* (*brevipalpis* KIEFFER?). Je n'ai pas noté les caractères des larves et des nymphes, en apparence très semblables à celles de *trifasciatus* et présentant le même mode de vie

3° ***Chironomus Thummi*** KIEFFER, 1911 (? *gregarius* KIEF.) (Voir GOETGHEBUER, *Faune de France*, 18 : Diptères (Nématocères) *Chironomidae*, III *Chironomariae*. Lechevalier, Paris, 1938.)

Concurremment avec les larves incolores des *Cricotopus*, on trouve en abondance, dans les rizières, des larves rouges qui atteignent une taille plus grande et qui sont beaucoup plus visibles. Leur forme générale est la même que pour *Cricotopus* mais

avec les différences de détail que montrent les figures 17 à 21. La taille, à la fin du développement, est double de celle de *C. trifasciatus*. La coloration rouge est donnée par le sang, qui contient de l'hémoglobine. Le tube digestif est toujours très visible, rempli d'un boudin noirâtre.

La nymphe diffère de celle de *C. trifasciatus* par de nombreux caractère indiqués par les figures 26 à 29. La taille est deux fois plus grande. La coloration est très foncée, rouge sombre à brun. La zone thoracique est plus épaisse. La tête porte deux épines antérieures un peu crochues. Les diverticules antérieurs sont remplacés par de longs filaments blanchâtres.

L'adulte (fig. 30 à 32) est un insecte qui présente l'allure d'un Moustique, le mâle différant de la femelle par ses antennes plumeuses.

Biologie. — La femelle dont j'ai obtenu la ponte au laboratoire pond ses œufs dans un ruban gélatineux transparent très grêle, déposé irrégulièrement, suivant une ligne sinueuse. Les œufs, qui sont de forme ovoïde allongée, sont relativement gros (0,2 mm×0,08 mm). Ils contiennent une accumulation de grosses masses blanches qui ménagent les deux pôles plus clairs. Dans le ruban, les œufs sont disposés irrégulièrement. Une coupe transversale n'en rencontre que deux au maximum; ils se disposent généralement sur deux files, mais parfois en une seule, placés transversalement; cela, au long d'un même ruban.

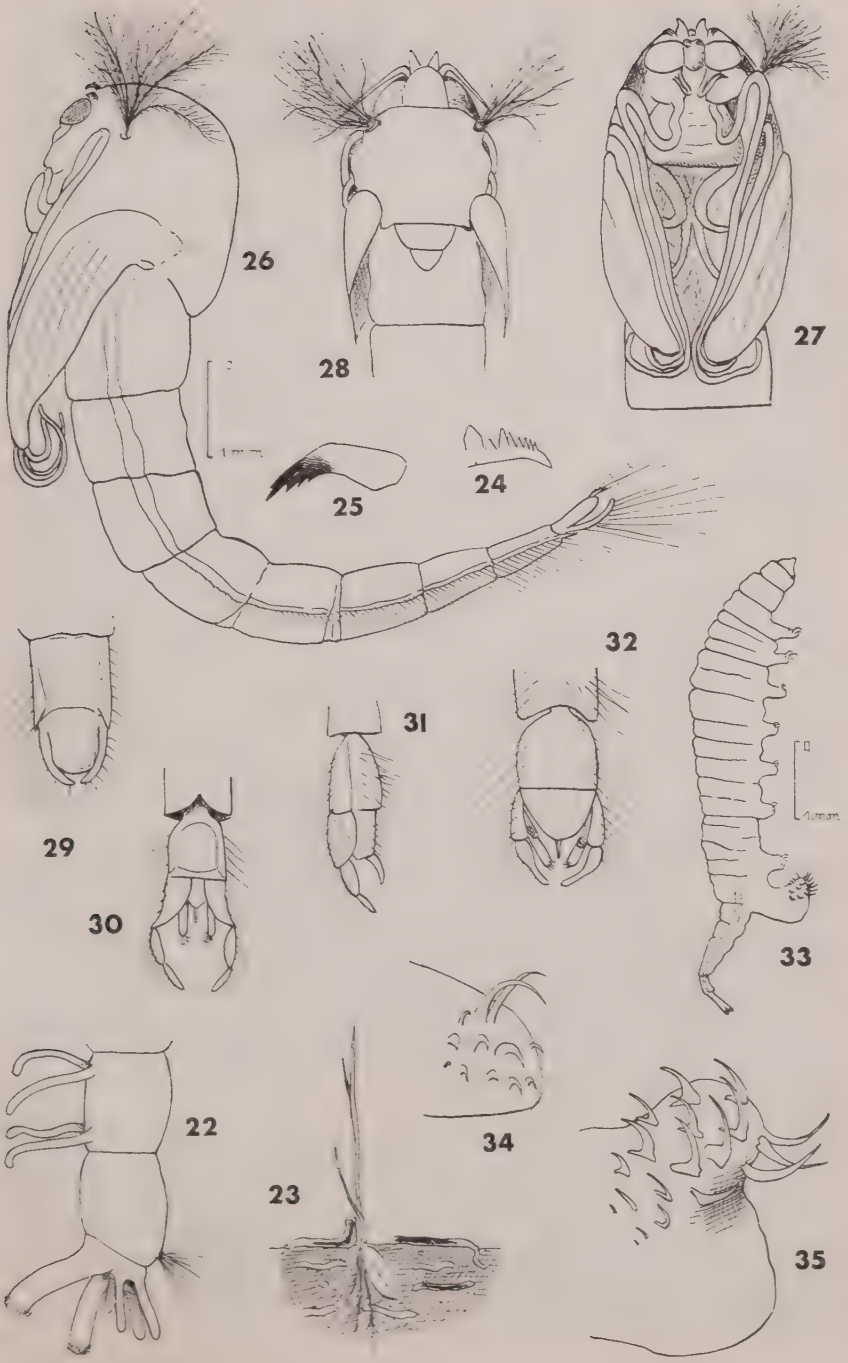
Des œufs obtenus au laboratoire le 2 juin, j'ai obtenu des larves le 5 juin. Les larves, de coloration rosée, quittent la ponte aussitôt après leur libération et se dirigent vers le fond du tube d'élevage. Environ quatre fois plus longues que l'œuf, elles mani-

---

Légende de la planche II

Chironomus Thummi Kieffer. — 22 : aspect de l'extrémité postérieure de la larve, avec les pattes anales rétractées (le développement des appendices postérieurs respiratoires est variable); 23 : schéma montrant la distribution des larves dans la rizière avec galeries souterraines et galeries de surface (prénymphales); 24 et 25 : labium et mandibules de larves en apparence semblables à celles de *C. Thummi*, vivant dans les mêmes conditions, appartenant peut-être à une espèce voisine; 26 : nymphe, vue latéralement; 27 : la même, face ventrale de la région céphalo-thoracique; 28 : la même, face dorsale; 29 : la même, extrémité postérieure, vue dorsalement; 30 : extrémité postérieure de l'abdomen du mâle, face ventrale; 31 : extrémité postérieure de l'abdomen du mâle, face droite; 32 : extrémité postérieure de l'abdomen du mâle, face dorsale.

Ephydra riparia Fall. — 33 : larve, latéralement (la tête est enfoncée dans le thorax, invisible); 34 et 35 : extrémités de l'appareil de fixation, plus grossies.


26
28
27
1 mm
25
24
32
31
29
30
33
1 mm
34
22
23
35

festent une grande activité. Le développement était obligatoirement parthénogénétique dans les conditions où je l'ai observé.

La larve vit surtout dans la vase. Elle avale les particules terreuses à la manière des vers de terre, son intestin est constamment rempli d'un boudin foncé qui atteste déjà la différence de sa nutrition avec celle de *Cricotopus*.

Au fur et à mesure de son développement, la larve construit une galerie étroite, soutenue par des fils incolores, et constituée par une accumulation de particules terreuses. A la fin de son développement, elle poursuit sa galerie sinueuse à la surface de la vase. Le fond de la rizière se trouve recouvert, en grande partie, par de telles galeries. Elles s'accolent souvent aux tiges de Riz et se dressent plus ou moins le long de ces supports (fig. 23).

Je n'ai pas vu les larves s'attaquer à la plante. Il est très probable qu'elles peuvent, au cours de leurs déplacements, ronger des racines; mais cette action ne serait qu'accidentelle. On les rencontre toujours en bien plus grand nombre, complètement isolées du Riz. Elles circulent rapidement dans leurs galeries, dans les deux sens, et y montrent les mêmes mouvements de flexions ou d'ondulations que les larves blanches. Il faut toutefois faire remarquer que la pullulation de ces larves peut être telle qu'elle ne soit plus sans danger. Selon Cambournac F.-J.-C. et Pitta Dimœs J. M. (Observacoe sobre a efficia de varios metodos de combate as larvas dos generos *Anopheles* a *Chironomus* no viveiros dos arrozaïs; *Ann. Inst. Med. Trop.*, I, fasc. 2, pp. 315-325. Lisbon.), qui les accusent de couper et détruire les plants de Riz, on trouverait jusqu'à plusieurs centaines de larves dans un volume de terre d'un quart de mètre cube (profondeur de 25 cm). Une telle population peut gêner considérablement l'évolution des racines. Les dégâts essentiels ne sont cependant pas occasionnés par ces larves, mais par celles des *Cricotopus*, dont l'action semble avoir échappé aux auteurs portugais. La présence des larves blanches au Portugal est bien probable cependant.

La nymphose s'effectue sur place, dans la galerie, après une immobilisation à un stade prénymphal où le thorax se gonfle. La nymphe se présente presque constamment avec un état de balancement de la région céphalique qui a certainement un but respiratoire.

Pour la sortie de l'adulte, j'ai vu, dans la rizière même, le matin, par temps ensoleillé, la nymphe quitter son abri, remonter vivement jusqu'à la surface, fendre sa peau à la partie antérieure et libérer l'adulte, aussitôt envolé. Toute cette manœuvre n'avait duré qu'un instant très bref, que ma surprise ne m'a pas permis de mesurer, mais qui est de l'ordre d'une vingtaine de secondes.

Il existe, vivant dans la vase de la rizière, plusieurs espèces, dont le mode de vie est le même que celui de *C. Thummi*, qui était seulement la plus abondante à l'époque où j'ai fait mes observations. Il m'était impossible de poursuivre plus longuement une étude sans intérêt pratique pour la culture du Riz.

4° *Ephydra Riparia* Fall.

Je n'ai pas constaté que cette espèce ait, pour le Riz, une importance réelle; aussi, comme pour l'espèce précédente, je n'ai pas pensé que son étude justifiât un plus grand développement, étant donné le but limité de ma mission. Si l'attention a été attirée sur elle, c'est que les nymphes sont trouvées facilement, accrochées aux tiges ou aux feuilles du Riz, et que, ainsi placées, elles passent, auprès de bien des gens, pour mordre la plante, alors qu'il s'agit d'une simple fixation par la partie postérieure du corps. Voici donc une description sommaire de mes constatations, accompagnée de dessins facilitant la reconnaissance de **la mouche, de sa larve et de sa nymphe.**

La larve (fig. 33 à 36), cependant d'une taille assez considérable, de l'ordre de 8 à 10 mm à la fin de son développement, est difficilement visible, parce qu'elle est de coloration grise, foncée, qui la fait se confondre avec le fond vaseux de la rizière. Elle a toujours été vue sur le fond, sans contact particulier avec le Riz. La tête est extrêmement mobile, rétractile, et lorsqu'on capture l'animal, elle s'enfonce profondément dans le thorax. C'est l'état **qui correspond à la fig. 33.**

On remarque l'appareil de fixation très puissant, constitué par les deux paires postérieures de mamelons munis de crochets et capables de s'opposer. Cette disposition permet à la larve de se **maintenir sur des supports divers.**

D'après Mathias et Bouchard, la femelle pond des œufs roses, en forme de bananes, mesurant 0,8 × 0,3 mm. Les larves se développent en trois stades successifs séparés par deux mues. Très agiles lorsqu'elles sont jeunes, elles deviennent peu à peu grosses et indolentes et atteignent une longueur de 10 à 12 mm. Elles rampent alors lentement sur le fond, puis s'immobilisent pour la **pupaison.**

A la fin de son développement, la larve se fixe sur une brindille quelconque, sur une feuille ou une tige de jeune plantule de Riz. La fixation, de provisoire, devient définitive.

Selon Thuscarbidi, la larve d'*Ephydra*, avant la pupaison, vient près de la surface de l'eau et, par la bouche, avale de l'air. L'air emmagasiné distend la peau et la larve, ainsi gonflée, peut flotter. Elle se fixe ensuite à des objets qui se trouvent à la surface

de l'eau. Je n'ai pas observé cette curieuse manière de faire sur *E. riparia*, dont les pupes sont fixées plus ou moins profondément dans l'eau de la rizière non pas à des objets flottants, mais plutôt à des objets fixés (fig. 37 à 41).

Les mouches ont la faculté de marcher à la surface de l'eau et on les voit, très communément, courir rapidement sur l'eau des rizières et s'y accoupler. Les figures 42 à 44 dispensent d'une description, d'autant plus que l'espèce n'est pas nouvelle. Il suffira d'ajouter, à ces figures, quelques indications de coloration.

Tête d'un gris doré. Thorax et abdomen gris cendré, avec faibles reflets métalliques bleus et verts (visibles seulement à fort grossissement). Ailes incolores avec nervures jaunâtres à la partie centrale de l'aile, noires ailleurs. Balanciers jaunâtres. Le corps a une longueur de 4 mm, les ailes 5 mm.

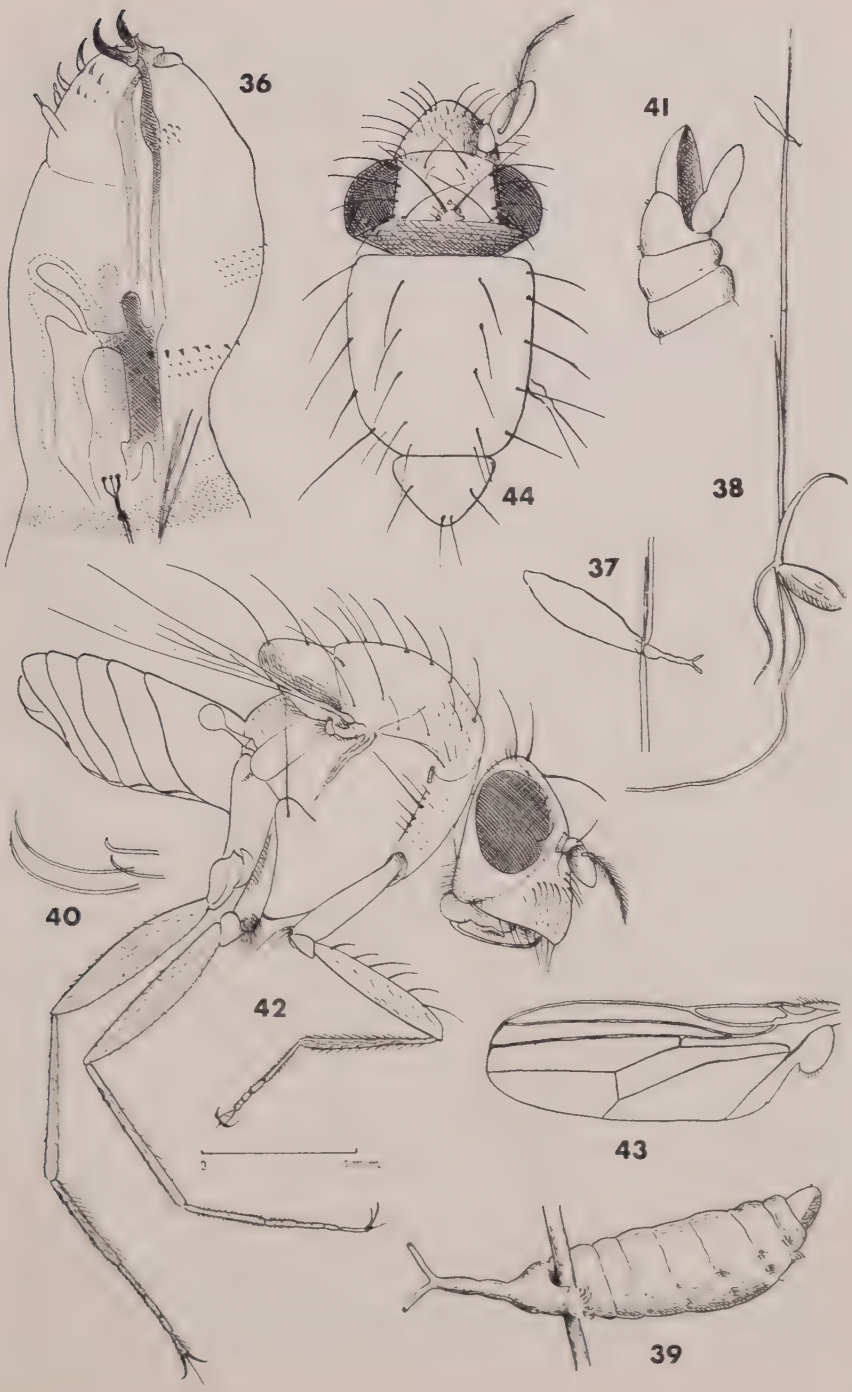
Action sur le Riz. — Ainsi que je l'ai déjà dit, je n'ai pas constaté une action des larves sur le Riz. Quoique nombreuses, elles n'offrent pas une pullulation comparable à celle des Chironomidés. Etant donnée la disposition de leur appareil buccal, elles ne sont pas capables d'attaquer le Riz autrement qu'en mineuses pour les parties aériennes ou aquatiques, ce qui n'est pas le cas. Elles pourraient s'attaquer aux parties souterraines, trouvant un point d'appui dans la terre, mais je n'ai rien constaté en ce sens. La question pourrait être précisée, mais l'action, en tout cas, serait bien limitée. Enfin, la nymphe fixée sur une tige laisse penser que la circulation de la sève peut être gênée et qu'il en résulte un arrêt ou un ralentissement du développement. Je ne crois pas que cette sorte d'étranglement soit capable de tuer le plant de Riz, ni même d'en entraver la croissance de façon sensible.

La biologie d'*Ephydra riparia* a été étudiée en France par Mathias et Bouchard (Sur la biologie d'un diptère des marais salants (*Ephydra riparia* Fall.), *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 62, 1938, pp. 421-423). Ces auteurs considèrent l'espèce comme vivant dans les eaux salées ou l'eau de mer. En effet, s'ils ont obtenu le développement dans l'eau douce comme dans l'eau salée, avec croissance normale durant les dix premiers jours, aucun lot renfermant de l'eau douce ou de l'eau diluée n'a donné un développe-

---

Légende de la planche III

Ephydra riparia Fall. — 36 : tête très grossie; 37 et 38 : mode de fixation de la nymphe sur les feuilles du riz; 39 : nymphe fixée (face ventrale); 40 : crochets abdominaux de la nymphe, plus grossie; 41 : extrémité antérieure de la nymphe après sortie de l'adulte; 42 : adulte, latéralement; 43 : aile; 44 : tête et thorax, dorsalement.


36
44
41
38
37
40
42
43
39

ment au-delà de la première mue. Il est donc probable que *E. riparia* se rencontre dans les rizières où l'eau a un degré élevé de salinité. Dans les conditions naturelles, elles doivent cependant parvenir à vivre dans des eaux moins salées que l'eau de mer, et où le Riz végète.

En même temps que *E. riparia*, j'ai rencontré une autre espèce d'*Ephydridae* : *Hydrellia griseola* Fallen. Cette espèce a été accusée aussi d'être nuisible au Riz lorsqu'il mesure environ 10 cm, soit lorsqu'il est âgé d'un mois environ. Mais les endroits où les larves ont été accusées, en Egypte, comportaient une teneur en sel supérieure à 2 %, ce qui suffit à expliquer la mauvaise végétation du Riz. (Willcocks, o. c.).

H. griseola est connue pour vivre en mineuse, à l'état larvaire, sur différentes plantes. Elle est certainement inoffensive pour le Riz.

En Espagne (Benlloch. M. Control measures for the larvae of *Chironomus* and *Ephydra* in Rice Fields. *Inst. Bull. Plant Prot.*, 17, n° 3, Rome 1943), des *Chironomus* et *Ephydra* sont signalés et un contrôle aurait été obtenu par pulvérisation, sur les plantes, d'une solution diluée de cyanure de sodium, qui détruirait les larves sans endommager les plants. Les carrés sont assez étroits (Guadalquivir) pour être traités, du bord, à l'aide d'appareils portatifs. Ce traitement est impossible en France, où la législation s'oppose à l'emploi du cyanure dans l'eau.

L'espèce généralement accusée en Egypte et en Espagne est *Ephydra macellaria* Egger.

Autres Diptères vivant dans l'eau des rizières (Moustiques).

Les Chironomidés, qui font l'objet principal de ce mémoire, présentent un mode de vie sensiblement le même que celui des Moustiques (*Anopheles maculipennis* en particulier) qui infestent la Camargue. Il est important de faire remarquer que les traitements chimiques qui tendent à la désinfection des eaux des rizières amènent la destruction des larves d'Anophèles en même temps que celles des Chironomides. Certains planteurs pensent pouvoir obtenir cette destruction commune par assèchement momentané des rizières et n'avoir à désinfecter, au plus, que les pépinières. Si, en effet, certaines observations ont amené à la conclusion que la mortalité des insectes était ainsi obtenue en trois jours, sans dégâts aux plantes (Cambournac et Pitta Dimoes, 1944), je pense qu'une telle conclusion est toute théorique et ne tient aucun compte des conditions météorologiques. Des chutes de pluie, telles que celles que j'ai pu constater en Camargue juste à l'époque critique, faussent complètement cette don-

née, et il faut bien peu d'eau pour permettre le développement des larves d'Anophèles comme de celles des Chironomides. Seul, le traitement chimique me semble capable de réaliser avec certitude une protection efficace de la plantation.

Conclusions générales

Des observations précédentes résulte la constatation que les dégâts observés sur le Riz au début de sa végétation, en Camargue, sont, en presque totalité, occasionnés par les Chironomidés à larves blanches (Cricotopus trifasciatus Panzer), *et que la lutte contre ces insectes se résume en une action culturale tendant à raccourcir au maximum une phase initiale vulnérable, très courte, de la végétation du Riz, et en l'emploi des insecticides dès la mise en eau, au moment des semailles.*

Un insecticide composé de D.D.T., isomère gamma de H.C.H. et Octochlordiphenyl a donné satisfaction.

Il serait imprudent de compter sur les effets irréguliers d'un drainage des rizières pour éviter un traitement plus certain, présentant l'avantage de détruire les Moustiques en même temps que les Chironomides.

Enfin, étant donné que les larves sont facilement entraînées par les eaux, suivant l'origine de celles qui sont amenées dans le champ, une réinfestation importante et rapide est à craindre. Cette réinfestation est empêchée par l'insecticide mélangé aux eaux à leur entrée dans le champ.

En terminant ce mémoire, j'adresse mes remerciements à M. J. Duteil, *qui m'a secondé très efficacement dans mes recherches.*

UNE CONTRIBUTION A LA PATHOGÉNIE DU *PENICILLIUM DIGITATUM* ET DU *PENICILLIUM ITALICUM* SUR LES FRUITS DES AGRUMES

PAR

MINA NADEL-SHIFFMAN

L'influence des différents facteurs écologiques sur l'apparition quantitative de *Penicillium digitatum*, moisissure verte, et de *Penicillium italicum*, moisissure bleue des fruits d'Agrumes durant les saisons des fruits, depuis novembre jusqu'en avril, pendant les années 1946-1950, a donné lieu à des observations faites d'une part dans les plantations sur des fruits se trouvant par terre, d'autre part dans les magasins au cours de la conservation des fruits, 2-5 semaines après la récolte.

Pour apprécier la sensibilité des fruits à l'égard des pourritures causées par ces deux champignons, des fruits tombés à terre et des fruits récoltés sur l'arbre et disposés sur le sol ont été mis en comparaison.

Ces observations ont été faites sur :

orange de Jaffa (Shamouti) *Citrus sinensis* OSBECK;
orange Valencia;
pamplemousse, *Citrus grandis* OSBECK;
citron , *Citrus Limonum* RISSO.

RÉSULTATS.

Nous avons pu remarquer que l'apparition quantitative des deux *Penicillia* étudiés est influencée par différents facteurs, tels que la qualité du sol, la température, la saison et la maturation des fruits.

Le comportement différent de ces deux *Penicillia* à l'égard des facteurs mentionnés, ainsi que d'autres particularités observées

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXX - N° 4 - OCTOBRE-DÉCEMBRE 1951

sur ces deux champignons, révèlent des différences dans la nature de ces deux *Penicillia*.

Pourcentage de pourriture causée par *P. digitatum* et *P. italicum* au cours de la conservation.

N° de la plantation	Qualité du sol	Dates d'emballage	Nombre de jours de conservation	Pourcentage de pourriture causée par	
				P. digitatum	*P. italicum*
1.....	Léger	29-3-1938	21	4,7	0,4
		21-3-1939	24	2,5	0,3
		5-3-1940	42	4,9	1,9
		6-3-1940	42	5,1	2,2
		9-3-1942	28	4,6	2,2
2.....	Lourd	21-3-1944	84	0,3	5,1
		25-2-1947	42	3,9	6,8
		26-1-1948	29	4,4	11,9
		1-3-1948	31	0,5	11,2
		24-3-1948	27	4,2	18,4

Qualité du sol. - L'influence du sol sur l'apparition quantitative des deux *Penicillia* étudiés est évidente.

Les fruits se trouvant dans les plantations sur sol léger sont attaqués plus souvent par *P. digitatum* que par *P. italicum*; sur sol lourd, par contre, la pourriture des fruits est provoquée davantage par *P. italicum* que par *P. digitatum*.

Ces observations dans des plantations ont été confirmées par l'examen des fruits récoltés et conservés pendant un certain temps (*cf.* tableau).

Il semble donc que l'influence du sol soit ici un facteur important. Il est possible qu'il y ait, au cours de la conservation des fruits provenant de sols lourds, beaucoup de cas de pourritures causées par *P. italicum*, étant donné qu'il se trouve dans ces plantations de grandes masses de spores de *P. italicum*. Celles-ci proviennent des fruits pourris par *Phytophthora*, sur lequel se développe toujours le *P. italicum*, comme nous le verrons plus loin. Dans ce cas, l'influence du sol est indirecte : il s'agit plutôt de l'influence de la quantité de *Phytophthora* sur la quantité de *P. italicum*.

Influence de la saison. — On a observé dans les plantations, et aussi au cours de la conservation des fruits, que la quantité totale des deux *Penicillia* est plus grande en fin de saison des fruits (avril) qu'au commencement (novembre-décembre).

Mais la relation entre ces deux champignons change durant la saison : il y a au début relativement plus de *P. digitatum* que de *P. italicum*; à la fin de la saison, par contre, il y a relativement plus de *P. italicum* que de *P. digitatum*.

Il semble que ce soient les mêmes facteurs — température élevée et maturation excessive des fruits à la fin de la saison — qui déterminent le *P. italicum* à accroître la quantité de pourriture et le *P. digitatum* à la diminuer.

C'est surtout à la fin de la saison qu'on voit les deux *Penicillia* sur le même fruit. Etant donné qu'à la fin de la saison il y a beaucoup de spores de *P. italicum*, c'est surtout à cette époque qu'il y a peu de fruits attaqués exclusivement par le *P. digitatum* : en effet, le *P. italicum* se développe en présence de *P. digitatum*.

La pathogénie. — Les observations dans les plantations ainsi qu'au cours de la conservation des fruits nous ont permis d'envisager que *P. digitatum* semble plus actif que *P. italicum*. Cette opinion s'appuie sur les deux observations suivantes :

a) En ce qui concerne *P. italicum*, bien qu'il soit souvent un agent primaire dans la pourriture des fruits, il est fréquemment aussi un agent secondaire sur les fruits pourris par différents champignons. Dans les plantations, on a observé *P. italicum* sur les pourritures causées par *Phytophthora* sp., *P. digitatum, Sclerotinia libertiana, Oospora citri-aurantii, Fusarium* sp. et, au cours de la conservation, sur les pourritures des champignons mentionnés ainsi que sur *Diplodia natalensis*.

Nous avons pu remarquer que les fruits sur les sols lourds, qui pourrissent presque toujours tout d'abord par *Phytophthora* spp., se couvrent toujours en second lieu par *P. italicum*.

Quant à *P. digitatum*, nous avons remarqué qu'il constitue toujours un agent primaire des fruits qui n'ont pas encore été désagrégés par d'autres champignons. Lorsque *P. digitatum* évolue sur un fruit en même temps qu'un autre champignon (par exemple *Phytophthora*), il ne se développe pas sur la pourriture causée par *Phytophthora*; il attaque seulement la partie intacte du fruit. Dans ces circonstances, il y a une limite bien marquée entre la partie du fruit pourri par *Phytophthora* et celle qui est attaquée par *P. digitatum*. Par ailleurs, nous avons pu observer que *P. italicum* se développe sur *P. digitatum*, mais la réciproque n'a pas été constatée.

b) Le fait que l'on trouve relativement moins de *P. digitatum* et plus de *P. italicum* sur les fruits mûrs à l'excès et ayant une moindre vitalité à la fin de la saison et que, d'autre part, au commencement de la saison, ce soit le contraire qui se passe, peut

aussi s'expliquer par le fait que *P. digitatum* est un parasite plus actif que *P. italicum*.

L'infection. — Il y a des différences entre les deux *Penicillia* étudiés relativement à l'endroit où commence l'infection.

On a pu remarquer que, dans la majorité des cas, *P. italicum* commence à se développer du côté du fruit qui touche terre. Cette observation a été faite surtout sur les fruits se trouvant sur des sols lourds et pourris principalement par *Phytophthora* spp. Par contre, *P. digitatum* commence le plus souvent par attaquer la partie du fruit qui ne touche pas terre. On pourrait en conclure que l'inoculum de *P. italicum* se trouve relativement plus souvent dans le sol, tandis que celui de *P. digitatum* se maintient plutôt dans l'air.

Le développement des Penicillia *sur les fruits.* — Dans les plantations, sur les fruits se trouvant par terre, *P. digitatum* manifeste souvent sur les fruits pourris par lui-même une germination des spores. Les fruits se couvrent alors de mycélium blanc qui produit à nouveau une sporée vert clair sur un fond de spores plus anciennes vert foncé. Il y a une deuxième génération de spores sur le même fruit.

On n'a jamais observé cette particularité sur les fruits pourris par *P. italicum*.

(Rehovot - Israël)

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA PLUVIOSITÉ SUR L'APPARITION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE *PHYTOPHTHORA*

PAR

MINA NADEL-SHIFFMAN

Des observations dans les plantations ont été faites pendant plusieurs années, durant la saison de la cueillette des fruits des Agrumes, depuis le mois de novembre jusqu'au mois d'avril. Ces observations portent sur les relations qui existent entre la quantité et la distribution des pluies, la température d'une part, et la quantité de fruits affectés par les espèces de *Phytophthora* que nous avons trouvées en Israël, d'autre part.

I. — RELATION ENTRE LA PLUVIOSITÉ ET LA QUANTITÉ DE POURRITURE BRUNE CAUSÉE PAR *Phytophthora*.

La quantité de pourriture des fruits des Agrumes, provoquée par différentes espèces du genre *Phytophthora* au cours d'une année, dépend directement de la quantité et surtout de la distribution des pluies tombées pendant la saison des pluies, depuis novembre jusqu'en avril, qui est en même temps la saison de la cueillette des fruits.

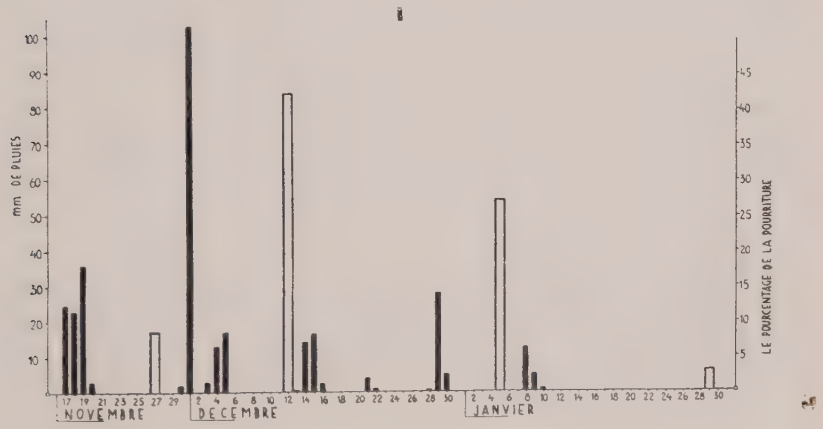
La figure 1 donne un exemple de la dépendance directe entre la quantité des fruits pourris et la distribution des pluies durant la saison. Cette figure montre qu'en saison 1945-1946, pendant laquelle sont tombés 300 mm environ de pluies jusqu'à la cueillette des fruits, à savoir jusqu'au 1er-2-1946, dont 140 mm dans une période de six jours seulement (30-11 au 5-12-1945), la pourriture des fruits représentait, le 12 décembre, 40 % de la quantité totale (80 %) depuis le commencement de la saison jusqu'à la cueillette.

Les taux de pourriture causés par *Phytophthora* spp. concer-

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXX - N° 4 - OCTOBRE-DÉCEMBRE 1951

nent les fruits se trouvant disposés sur les branches basses de l'arbre jusqu'à 1 m environ, soit à la hauteur approximative maxima à laquelle parvient l'infection du *Phytophthora* provenant du sol. L'exemple cité est celui du pamplemousse, mais des observations semblables ont été faites sur les oranges de Jaffa et sur les Oranges Valencia.

L'étude montre en outre la relation qui existe entre la posi-



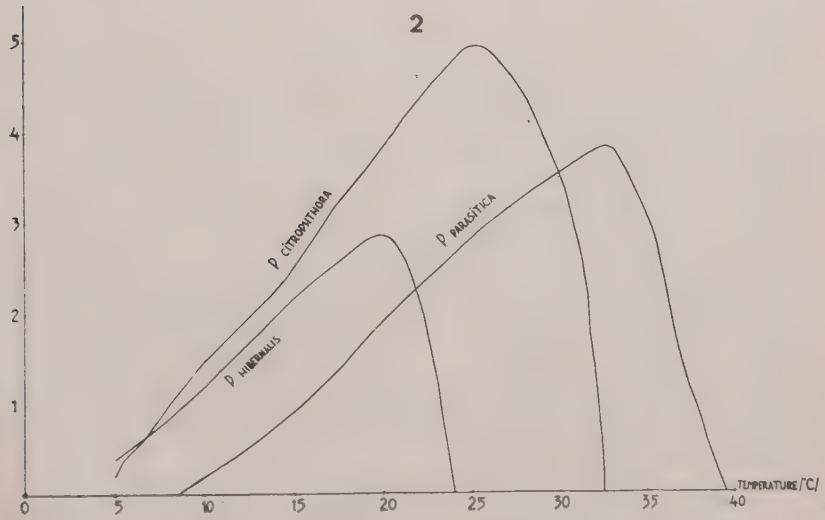


FIG. 1. — Relation entre la distribution des pluies et la distribution de la pourriture causée par *Phytophthora* durant la saison 1945-46.

FIG. 2. — Courbes de croissance des espèces de *Phytophthora* se trouvant en Israël.

tion des fruits sur l'arbre et l'intensité de l'infection : on a pu remarquer que si les fruits bas, qui touchent la terre, sont immergés plusieurs jours dans l'eau, quand la terre est inondée, la quantité de pourriture brune de ces fruits immergés, par rapport aux fruits bas (10-30 cm), mais non immergés, est moindre. Des résultats semblables ont été obtenus au laboratoire après infection artificielle par *Phytophthora*. Dans ces expériences, les fruits immergés durant plusieurs jours dans une suspension aqueuse de champignon ont un pourcentage de pourriture plus réduit que ceux qui, après avoir été seulement humectés par cette suspension, sont gardés en chambre humide.

Ceci peut s'expliquer par le fait que les fruits étant plongés longtemps dans l'eau, l'aération n'est pas suffisante pour rendre possible l'infection, tandis que des fruits bas, qui reçoivent seulement les gouttes d'eau avec les spores de Champignon, ont une aération suffisante.

En général, la hauteur des fruits sur l'arbre influence l'intensité de l'infection. Le pourcentage des fruits atteints est d'autant plus grand qu'ils sont plus près de terre. Le maximum de fruits infectés se trouve à 10-30 cm environ du sol. A 60 cm de terre, l'infection est déjà réduite, mais on trouve encore des fruits infectés qu'à 1 m environ.

II. — Relation entre la température et l'apparition des différentes espèces de *Phytophthora*.

L'espèce de *Phytophthora* qui cause la pourriture brune des fruits durant la saison dépend surtout de la température de l'air pendant cette période.

Nos observations montrent que la distribution des différentes espèces de *Phytophthora* dans les plantations durant la saison est en relation avec leurs différentes exigences envers la température *in vitro*. La figure 2 donne les exigences envers la température *in vitro* de trois espèces de *Phytophthora* trouvées jusqu'à présent en Israël : *P. citrophthora*, *P. parasitica*, *P. hibernalis*.

P. citrophthora (fig. 2) s'accommode d'une échelle de température assez large, l'optimum étant d'environ 25° C.; sa croissance est assez rapide entre 15-30° C.

P. parasitica (fig. 2) a comme optimum de croissance *in vitro* une température assez élevée (32° C.) et ne se développe pas bien au-dessous de 15° C.

P. hibernalis (fig. 2) a pour optimum de croissance *in vitro* une température très basse (20° C.), le maximum de croissance est

également bas (23° C.). Ce champignon pousse encore assez bien à 5-6° C., tandis que *P. parasitica* ne se développe pas et *P. citrophthora* très peu.

La figure 3 montre la relation entre la température et la distribution de trois *Phytophthora* en Israël durant la saison des fruits.

P. citrophthora, qui manifeste *in vitro* un développement cons-

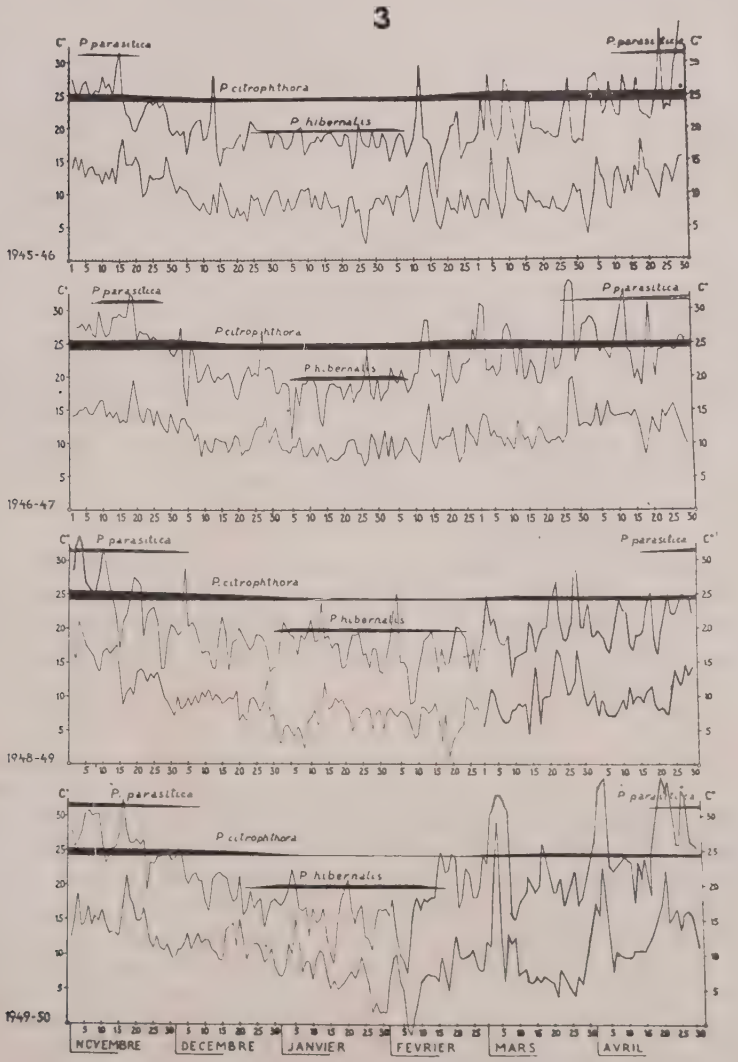


FIG. 3. — Relation entre la température et l'apparition des trois espèces de *Phytophthora* en Israël durant la saison fruits.

tant à une échelle de température assez large, apparaît en grande quantité pendant presque toute la saison des fruits (fig. 3). C'est surtout *P. citrophthora* qui, pendant les années très pluvieuses, cause des dégâts sérieux. Les températures élevées au commencement et à la fin de la saison des fruits sont encore très favorables au développement de cette espèce. Son apparition quantitative diminue un peu pendant les années où la température descend notablement durant une courte période.

P. parasitica, qui exige *in vitro* une température relativement élevée, se rencontre en nature seulement lorsque la température de l'air est relativement élevée (fig. 3). Ces conditions se réalisent en Israël seulement au commencement et à la fin de la saison des fruits, c'est-à-dire vers les mois de novembre-décembre, ou bien vers le mois d'avril. La date exacte de l'apparition de l'espèce dépend des conditions météorologiques de chaque année (fig. 3).

Le *P. hibernalis* apparaît dans la nature seulement aux températures basses (fig. 3).

Bien que la quantité et la distribution des pluies influencent principalement la quantité des fruits pourris par *Phytophthora*, on a pu remarquer que pendant les années où des pluies abondantes s'accompagnent d'une température très basse, la quantité de pourriture brune est beaucoup plus réduite qu'on ne pourrait s'y attendre, en ne tenant compte que de la pluviosité (exemple fig. 3, année 1948-1949).

L'explication de ce fait est la suivante : *P. citrophthora*, agent principal, ne se développe pas à des températures aussi basses (la période d'incubation étant très longue à des températures basses), et *P. hibernalis* n'arrive pas à causer de réels dégâts dans ces conditions.

Discussion et conclusions

Les exigences *in vitro* des trois espèces de *Phytophthora* (fig. 2), comparées aux températures maxima et minima durant la saison des fruits (fig. 3), expliquent pourquoi *P. citrophthora* occupe la première place parmi les champignons qui causent la pourriture brune des Agrumes en Israël. La température durant la saison des fruits, qui a le plus souvent comme minimum 7-8° C. (janvier-février), et comme maximum 25° C. (novembre-avril), est encore assez favorable au développement du *P. citrophthora*.

La période d'incubation de *P. citrophthora* (inoculations artificielles faites avec blessure), qui est de courte durée (4-6 jours environ), entre 15-30° C., plus prolongée (9-15 jours) aux envi-

rons de 10° C., favorise aussi le développement du champignon.

Ces exigences en température *in vitro*, comparées aux températures durant les saisons, peuvent expliquer aussi pourquoi on trouve dans la nature *P. parasitica* seulement au commencement et à la fin de la saison des fruits, et *P. hibernalis* seulement dans la courte période de température basse. Ces deux dernières espèces peuvent apparaître au moment où des conditions favorables sont réalisées, mais elles ne peuvent pas causer d'épidémies durant cette courte apparition, bien que leur incubation à des températures optima soient aussi courtes que celles de *P. citrophthora*.

Ainsi, la distribution des espèces étudiées de *Phytophthora* durant la saison reste en relation étroite avec les exigences de ces champignons *in vitro*.

Cette étude peut avoir une importance plus générale pour les recherches sur l'apparition des maladies en relation avec le climat. On peut envisager que l'apparition d'une maladie peut avoir lieu sous n'importe quel climat (apparition de *Phytophthora hibernalis* dans le climat subtropical d'Israël), à condition toutefois que les conditions exigées par le Champignon s'y trouvent réalisées au moins pendant une courte période.

(Rehovot - Israël)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE *CEUTHORRHYNCHUS ASSIMILIS* Payk.

(LE CEUTHORRHYNQUE DES SILIQUES)

PAR

A. Hoffmann

I. — Introduction

La littérature concernant ce Charançon ne fait pas défaut et fournit d'utiles renseignements. On y trouve, pourtant, des lacunes ou des erreurs sur l'écologie et sur divers comportements de l'animal.

Déjà, durant les années 1936 à 1938, nous avions pu nous livrer à son élevage et faire des observations destinées à notre important ouvrage sur les Curculionides de la faune de France, dont le premier tome vient d'être publié.

Ces élevages ont été effectués sur Chou hâtif d'Etampes et sur Chou-fleur Lecerf (1), à Garches (Seine-et-Oise). A ces remarques nous ajouterons celles que nous avons faites depuis sur d'autres Crucifères, notamment le Colza et le Radis.

L'importance agricole de ce Coléoptère nous fait un devoir de nous étendre non seulement sur son éthologie, mais sur divers détails concernant sa taxonomie, sa morphologie imaginale et surtout larvaire, restée jusqu'alors inédite (2), son aire de dispersion géographique, etc. Enfin, nous apportons, pour terminer, des suggestions que nous jugeons devoir servir utilement dans la lutte contre ce redoutable ennemi.

II. — Importance économique des dégâts

Depuis longtemps, le *Ceuthorrhynchus assimilis* est considéré comme très nuisible aux graines de Crucifères cultivées. C'est sur-

(1) C'est d'ailleurs à l'instigation de M. Lecerf, obtenteur à Rueil (Seine-et-Oise) de cette variété de Chou-fleur, de réputation mondiale, que nous avons décidé d'étudier ce Ceuthorrhynque, dont la larve détruisait, chaque année une grande partie des produits si recherchés de ses porte-graines.

(2) La description de Perris est aujourd'hui à peu près inutilisable.

Revue de Pathologie végétale
et d'Entomologie agricole de France
t. xxx - n° 4 - octobre-décembre 1951

tout dans les régions de cultures grainières que ses ravages ont le plus inquiété les cultivateurs.

Dans le Vaucluse, les Radis porte-graines ont été si gravement atteints que leur culture a été en partie abandonnée, comme devenant trop onéreuse; c'est ainsi qu'à Bollène, notamment, nous avons constaté des attaques ayant provoqué 70 à 80 % de déficit sur le rendement normal.

Il en est de même pour les Choux et les Navets, dans l'Avignonnais aussi bien qu'en Anjou, où certaines années, surtout celles 1948-1949, les pertes pouvaient s'évaluer à 20 et 30 %. Dans l'Oise, à Plessis-Belleville, on constatait, lors de la récolte de 1951, environ 90 % de siliques de Colza touchées par la larve (3).

Certains agriculteurs, non prévenus, rendent responsables de ces déficiences, d'autres dépradateurs, en particulier les Méligèthes, dont la nuisibilité bien qu'assez sensible, a été singulièrement exagérée.

La culture intensive et de plus en plus étendue du Colza, d'abord entreprise pour subvenir à nos besoins en huile, durant la dernière guerre, a constitué très vite un milieu favorable au développement de ce Charançon. Les dégâts qu'il exerce aujourd'hui, sur cette oléagineuse ont une répercussion économique difficile à chiffrer exactement, mais qu'on peut évaluer, annuellement, à des centaines de millions de francs.

III. — Synonymie et taxonomie

La synonymie de cette espèce s'établit comme suit :
Ceuthorrhynchus assimilis PAYKULL, 1792, *Monogr., Curc. Suec.*, p. 69. — *fallax* SCHULTZE, 1898 (non BOH., 1845). — *brassicae* FOCILL., 1852. — v. *Biskrensis* PIC, 1896. — Subsp. *litturatus* SCHULTZE, 1903. — subsp. *sardeanensis* SCHULTZE, 1903. — v. *major* ESCALERA, 1914. — *alauda* HERBST. 1792. — *granulicollis* SCHÖNHERR, 1817. — *obtrictus* MARSHAM, 1802. — *subrufus* MARSH., 1802.

Notons que *C. fallax* BOH. est égal à *C. constrictus* MARSH. Quant à la v. *fallax* des auteurs (non SCHULTZE), elle appartient en partie à *litturatus* SCHULTZE du Midi de la France et à une variation de la forme typique, décrite récemment par SOLARI (*Boll. Soc. ent. It.*, 1949, p. 28), sous le nom de *gallo-rhenanus*, qui se rencontre dans le Nord et le Centre de la France. C'est cette forme, la plus commune, qui attaque les cultures de Crucifères dans ces régions.

(3) Renseignement communiqué récemment par M. JONARD, directeur de la Station de l'Amélioration des Plantes, au C.N.R.A. de Versailles.

IV. — Description de l'insecte adulte

Forme typique.

Insecte un peu oblong, mesurant 2,5-3 mm (rostre exclu), d'un noir plombé, couvert en dessus de squamules linéaires cendrées, disposées en deux ou trois rangs irréguliers sur chaque interstrie des élytres; les stries munies d'un rang de squamules fines et courtes; les squamules, sur le prothorax assez serrées. Antennes et pattes noirâtres. Dessous du corps à squamules ovales, serrées, plus condensées sur les épimères mésothoraciques. Rostre arqué, aminci en avant. Antennes médianes; les deux premiers articles du fumicule allongés presque égaux, les 3, 4, 5 plus longs qu'épais, les deux derniers globuleux. Massue grosse, ovale. Prothorax subconique, obtusément tuberculé, canaliculé au milieu. Elytres subrectangulaires, à côtés un peu convergents en arrière; calus huméral peu développé; stries bien plus étroites que les intervalles. Pattes grêles, squamulées; fémurs inermes; tarses longs à 3e article à lobes divergents; ongles simples. Segment anal portant une petite fossette chez les deux sexes.

Le mâle se distingue par les méso et métatibias ongulés à l'angle apical interne.

Les races géographiques du *C. assimilis*.

L'espèce, selon les régions, est susceptible de donner lieu à des variations dont plusieurs ont une valeur subspécifique indéniable. Voici comment les identifier :

1. — Protibias brusquement dilatés en dehors vers le sommet, munis d'un denticule apical externe. Rostre courbé régulièrement, sculpté à la base; en avant presque lisse (femelle) ou strigueux-ponctué (mâle). Partie basale de l'interstrie sutural des élytres presque jamais garnie de squamules plus serrées et plus blanches que les autres..... 2
   — Protibias droits, élargis graduellement de la base au sommet, sans denticule externe. Interstries couverts de squamules blanches, masquant les téguments, plus blanches et plus serrées sur l'interstrie sutural 3
2. — Stries élytrales larges, profondes, paraissant glabres, avec une rangée de fines squamules, courtes, brunes ou cendrées. Interstries à squamules cendrées, linéaires, séparées, disposées en deux (plus rarement trois) séries irrégulières, laissant voir le fond des téguments *assimilis* (typique).
   — Stries plus étroites, leurs squamules très semblables à celles des interstries où elles sont disposées en trois-quatre séries, formant avec celle des stries un revêtement homogène, masquant le fond des téguments v. *gallo-rhenanus*.
3. — Rostre long, égal, chez le mâle, à la tête et au prothorax réunis, fortement arqué. Funicule des antennes à 4e article deux fois plus long que large. Squamules des interstries blanches, imbriquées, masquant les téguments; celles des stries très apparentes, formant une série d'un blanc pur comme les autres..... subsp. *litturatus*.
   — Rostre court, dans les deux sexes, moins long que la tête et le prothorax réunis, à courbure parabolique. Funicule à 4e article, 1 fois 1/2 au maximum plus long que large. Squamulation des interstries serrée densément, souvent olivâtre, contrastant avec celle des stries toujours nettement blanche..... subsp. *sardeanensis*.

V. — Distribution géographique

L'espèce est répandue dans presque toute l'Europe, en Crimée, au Caucase, au Turkestan, dans tout le Nord-Africain, en Macédoine, en Sardaigne, en Corse, dans l'île d'Elbe. Elle ne paraît pas se trouver dans les îles atlantiques, ni avoir été introduite en Amérique.

La forme typique se rencontre plus particulièrement dans les régions froides et tempérées et cohabite avec une variation parfois plus abondante qu'elle : la v. *gallo-rhenanus* SOLARI. Cette forme est particulièrement répandue dans le bassin de la Seine. Elle est commune en Seine-et-Oise, surtout au Sud-Ouest de Paris.

La subsp. *litturatus* SCHULTZE est exclusivement méridionale; elle n'est pas rare dans le Gard, les Alpes-Maritimes, en Vaucluse, où elle est nuisible aux cultures de Radis. On la trouve dans tout le Nord-Africain (Algérie, Maroc, plus rare en Tunisie), dans le Sud de l'Espagne.

La subsp. *sardeanensis* SCHULTZE n'existe pas en France métropolitaine. Elle se trouve en Corse et en Sardaigne. Récemment, SOLARI (l. c.) l'a élevée au rang d'espèce et lui rapporte une variété qu'il a décrite sous le nom de *diversirostris*, que l'on trouve en Espagne et dans le Nord-Africain, où elle est mêlée parfois à la sous-espèce *litturatus*. Cette variation a le rostre plus courbé, la squamulation entièrement blanche, la taille plus petite.

VI — Espèces vivant sur les Crucifères pouvant être confondues avec *C. assimilis* PAYK

Bien que le cadre de ce travail ne nous permette pas de nous étendre sur les espèces plus ou moins affines de l'insecte qui nous occupe, il nous a paru utile d'en établir succinctement divers points séparatifs qui permettront, tout au moins, de ne pas les confondre avec lui.

1. — Antennes de 6 articles au funicule. Ongles simples..... 2
   — Antennes de 7 articles au funicule..... 3
2. — Insecte à téguments bruns, subdénudés; stries des élytres superficielles. Larve vivant dans les fruits de *Teesdalia nudicaulis* R. BR. ..... *posthumus* GERM.
   — Insecte à téguments noirs, revêtus densément de squamules linéaires très courtes, cendrées. Larve vivant dans les siliques de *Cheiranthus cheiri* L. (Giroflées sauvages et cultivées) ..... *rhenanus* SCHULTZE

3. — Ongles simples, non dentés en dedans.... *assimilis* Payk.

— Ongles dentés; on peut citer les huit espèces suivantes :
rapae Gyll. (larve dans les tiges et au collet de nombreuses Crucifères : Colza, Choux divers, Navet, etc.);
napi Gyll. (comme le précédent);
quadridens Panz. (tiges de Colza, Choux, *Sinapis*, etc.);
syrites Germ. (siliques des *Lepidium*, Colza, Camline);
inaffectatus Gyll. (siliques de *Hesperis matronalis* L.);
picitarsis Gyll. (tiges et collet du Colza, Radis, Navet, etc.);
pleurostigma Marsh. (racines et collet de très nombreuses Crucifères);
constrictus Gyll. (siliques de *Alliaria officinalis* Andrez).

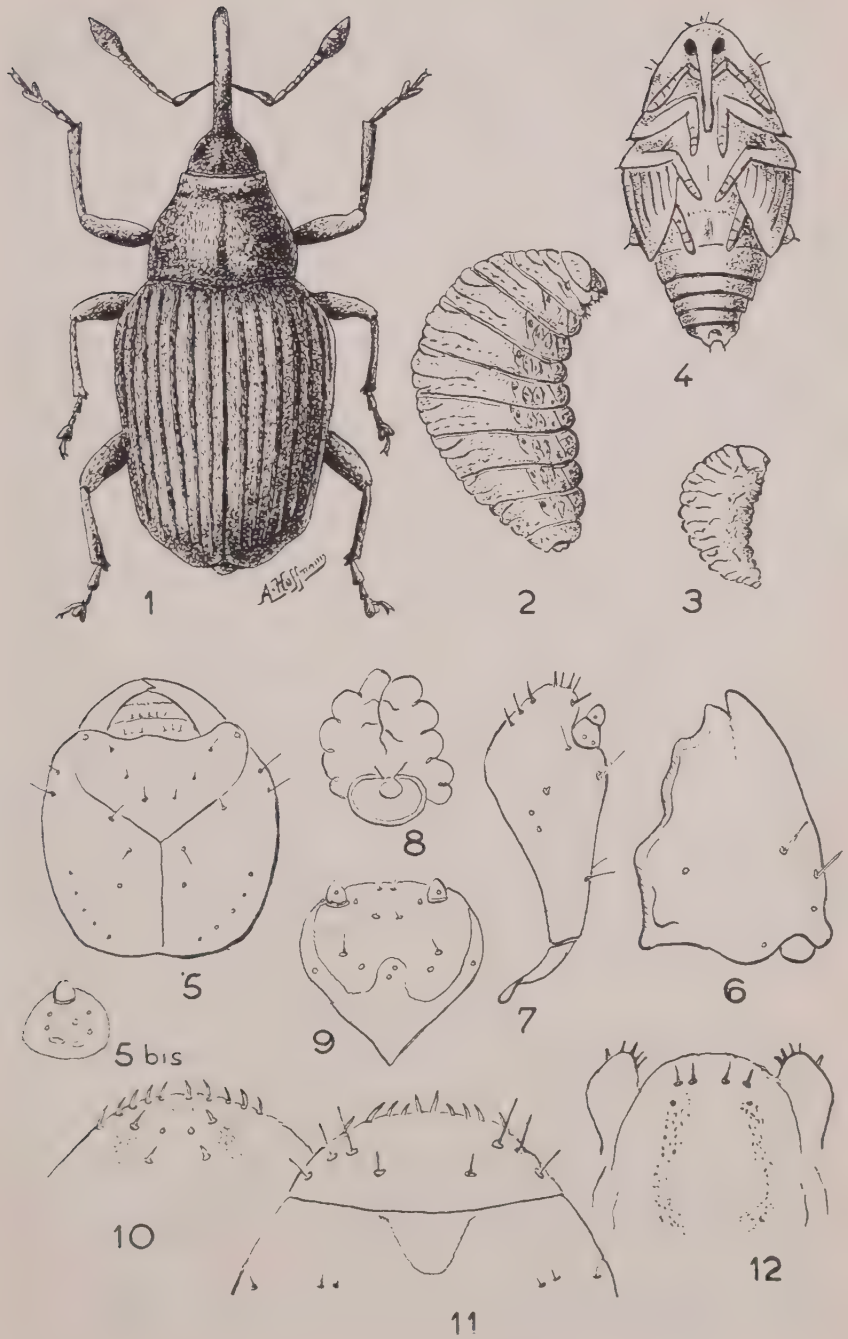
VII. — Description de la larve de *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk

La présente description (originale) se rapporte à la larve âgée. Long. : 3,5-4 mm; larg. : 2,2-2,5 mm. Corps d'un blanc laiteux, un peu arqué, à plus grande largeur en avant du milieu. Tête testacée, petite, arrondie; sutures frontales sub-rectilignes sur les côtés, formant un triangle transversal; suture épicraniale longue, égale à la moitié de la tête, atteignant le sommet du vertex. Chétotaxie céphalique comprenant d'une part deux soies latérales, placées vers le tiers antérieur du crâne, deux autres vers le milieu du bord supérieur de la suture épicraniale et deux autres encore, en rétroversion situées latéralement, non loin de l'angle formé par la rencontre du triangle frontal et de la suture de l'épicrâne; d'autre part, le triangle frontal comporte six soies disposées obliquement, équidistantes et alignées latéralement par trois; le repli de la fosse mandibulaire avec un pore sensoriel, rapproché de l'antenne; l'épicrâne présente deux pores sensoriels médians, et sur les bords latéraux de la moitié postérieure une rangée de cinq petits ocelles. Région épisterno-clypéale alutacée, faiblement pigmentée. Antennes bi-articulées, l'article terminal mamelonné; le second en bourrelet basal extrêmement court; plaque antennaire portant cinq pores sensoriels et deux plus grands, verruciformes. Clypeus trapézoïdal, muni de trois soies latérales près de la suture clypéo-frontale. Labre transversal largement arqué, pourvu de huit fortes soies spinuleuses, dont deux médianes et trois latérales; le bord antérieur portant dix spinules dont deux médianes plus longues. Epipharynx comportant au sommet dix fortes soies et quatre autres discales, dont deux distales et deux proximales, ces dernières plus distantes l'une de l'autre et séparées par deux pores verruci-

---

Légende de la planche I

Ceuthorrhynchus assimilis Payk. — Fig. 1 : insecte adulte (mâle), Gr. × 30; Fig. 2 : larve âgée, Gr. × 34; Fig. 3 : larve néonate, Gr. × 34; Fig. 4 : nymphe, Gr. × 34; Fig. 5 à 12 : pièces larvaires de *C. assimilis*; Fig. 5 : Capsule céphalique, Gr. × 64; Fig. 5 *bis* : antenne gauche, Gr. × 450; Fig. 6 : mandibule droite (face dorsale), Gr. × 97; Fig. 7 : maxille droite (face dorsale), Gr. × 154; Fig. 8 : stigmate prothoracique, Gr. × 650; Fig. 9 : eulabium, Gr. × 250; Fig. 10 : épipharynx, Gr. × 250; Fig. 11 : labro-clypeus, Gr. × 250; Fig. 12 : hypopharynx, Gr. × 154.


1
2
3
4
5
5 bis
6
7
8
9
10
11
12

formes; lames épipharyngiennes mal délimitées. Mandibules en trièdre, plus longues que larges, leur sommet bidenté; bord interne cannelé tri-sinué; la face dorsale portant deux soies vers la partie moyenne du bord externe et trois pores, l'un vers le bord interne, les deux autres de chaque côté du sinus inféro-externe; condyle arrondi, saillant. Maxille à cardo grêle, tordu à sa partie proximale; stipe élargi au sommet, son bord externe presque droit, le bord interne anguleusement arqué vers le tiers apical, le sommet rembruni, avec sept soies, le disque du stipe présentant deux pores dorsaux et une papille trichoïde, le bord externe muni de deux soies basales et d'une soie proximale, l'échancrure subapicale montre en outre une soie très fine. Palpe maxillaire court, ne dépassant pas le sommet du lobe maxillaire, composé de deux articles, le basal non transverse, portant deux pores à sa face dorsale, l'article terminal plus étroit ogival avec un pore très petit. Eulabium cordiforme, muni de huit pores (2 distaux, 4 proximaux, 2 latéraux), en outre deux soies au milieu du bord antérieur, deux autres placées plus bas, sur la ligne médiane, et enfin deux plus grandes vers la partie moyenne des côtés. Palpes labiaux bi-articulés, l'article basal excessivement court, le terminal obtusément conique, avec un pore ventral. Hypopharynx avec quatre spicules près du bord supérieur. Chétotaxie thoracique et abdominale composée de très petites soies disposées en une ligne transversale sur chaque segment. Tergites méso et métathoraciques comportant un prescutum et un scutoscutellum. Lobes coxaux petits, portant 3-4 soies très courtes. Abdomen à neuf segments composé de quatre replis : prescutum et scutoscutellum, scutellum et posternellum. Sutures dorso et ventro-latérales distinctes. Eusternum et parasternum formant un lobe bien développé. Segment anal (10e) en cône tronqué; anus quadrilobé. Stigmates au nombre de 9 paires, du type biforia, à chambres stigmatiques dépassant largement le péritrème, celui-ci chitinisé.

VIII. — Description de la nymphe

Long. : 2-2,3 mm. Corps oblong, d'un blanc ivoire, devenant plus foncé vers l'époque pré-imaginale. Région frontale portant quatre fines spinules; les bords latéraux du pronotum, les genoux des trois paires de pattes avec un poil très fin. Gaine rostrale étroite, cylindrique, sans plis dorsaux. Antennes épaisses à articles indistincts. Yeux ovalaires. Vertex finement alutocé. Pronotum campanuliforme. Mésoscutum et métascutum inermes. Abdomen à 9 tergites et 5 sternites visibles ventralement. Elytres glabres, à stries fines, simples, dont 5 visibles. Ailes peu développées, repliées, à nervures effacées. Articles des tarses confus. Segment anal échancré au sommet, terminé par deux fines spinules, portant une impression semi-circulaire plus ou moins accusée.

IX. — Ethologie générale

Alimentation de l'imago. — L'insecte adulte apparaît généralement vers la fin du mois de mars ou début avril, dans les régions méridionales (4) et vers la première quinzaine d'avril ou début de mai dans le Centre et le Nord de la France.

Il se nourrit plusieurs jours avant l'accouplement. A cet effet, il crible de piqûres nutriciales l'épiderme des feuilles, mais surtout les jeunes rameaux de nombreuses Crucifères sauvages et cultivées.

(4) Dans le Nord de l'Afrique, il est en pleine activité dès la mi-février.

Ces petites morsures, lorsqu'elles sont fréquentes sur un même point, peuvent provoquer sur les tiges florales de l'hypertrophie à tendance homotrope, sans nuire apparemment à l'évolution normale des fleurs. Il n'est pas prouvé que les fasciations que l'on observe souvent sur les rameaux de ces plantes ne soient pas dues, en partie du moins, aux attaques de l'animal, attaques dont les traces disparaissent d'ailleurs assez rapidement.

Ce Charançon vit sur plusieurs genres de la famille des Crucifères; c'est ce que nous appelons un **euryphage** (5).

Il a été observé sur les plantes suivantes :

Brassica oleracea L. (Navette); *B. sativa* CLAVAUD (Choux cultivés); *B. napus* L. (Navet); *B. rapa* L. (Chou-Rave); *B. oleifera* L. (Colza); *B. nigra* KOCH (Moutarde noire); *Sinapis arvensis* L. (Moutarde des champs); *S. alba* L. (Moutarde blanche); *S. pubescens* L.; *Raphanus raphanistrum* L. (Radis ravenelle); *R. sativus* HORT. (Radis cultivé).

LA PONTE. — Comme chez la majorité des *Ceuthorrhynchus* spermophages, la femelle pond dans l'ovaire jeune des boutons floraux, avant le développement de la corolle (6).

L'œuf est engagé dans le pertuis pratiqué par l'animal avec son rostre. Ce trou de ponte est visible à la base de la face externe des sépales; il peut être accompagné de traces similaires sur toute autre partie du calice; ce sont des piqûres de nutrition.

Par ailleurs, la présence d'adultes dans les corolles, attaquant les silicules pour s'en nourrir, a été interprétée comme un acte de ponte. Nous-mêmes avons été plusieurs fois trompés par ce comportement. (*Rev. Zool. agr. et Appl.*, 1950, n^os^ 7-12, p. 3.)

Les boutons floraux devant recevoir la ponte ne paraissent pas être choisis au hasard; il semble bien que ceux trop éloignés de la floraison, ou au contraire trop avancés, sont dédaignés. Sur Choux, Radis, Colza, Navet, la ponte paraît s'effectuer à 8-12 jours de l'ouverture de la corolle.

Nous pensons que l'époque de la ponte est subordonnée à un état optimum de l'ovaire, par conséquent phænologique, plutôt qu'à des conditions atmosphériques particulières, plus favorables

(5) Nous désignons sous le nom d'**euryphage**, une espèce vivant aux dépens de plusieurs genres de végétaux d'une même famille; sous celui de sténophage l'insecte attaquant plusieurs espèces d'un même genre. Le terme de polyphage convient à l'insecte dont le victus s'étend à plusieurs familles végétales, celui de monophage s'appliquant au développement sur une seule espèce.

(6) Parmi les espèces floricoles, on peut citer *Ceuthorrhynchus* (*Coeliastes*) *lamii* F., dont la ponte a lieu sur les *Lamium*, trois semaines environ avant la floraison. L'opération s'effectue dès la fin mars, et, ainsi que nous l'avons observé, en dépit du froid et des giboulées neigeuses, pouvant surgir à cette époque.

à cette opération. Nous croyons, d'ailleurs, que le sort de l'œuf dépend du stade de l'organe devant le recevoir.

Cet œuf n'est pas toujours inséré dans l'ovaire de la fleur. On peut même dire qu'il y est assez rarement. Toutefois, la larvule, sitôt son éclosion, qui a lieu après 7-10 jours d'incubation, gagne la jeune silicule, qu'elle entame lentement.

On trouve, dans les fleurs épanouies depuis quelques jours, des œufs desséchés à proximité de l'ovaire, ou restés collés, le plus souvent à la face interne des sépales. L'ouverture prématurée de la corolle, par rapport à l'insuffisance du temps normal de l'incubation de l'œuf, est peut-être à l'origine de son avortement. Dans ce cas, on peut penser qu'une action déshydratante a eu lieu au contact de l'air et des rayons lumineux.

L'insecte ne pond pas exclusivement par temps chaud ou ensoleillé; il peut effectuer cette opération par temps brumeux et relativement froid. Dans la matinée du 19 avril 1937, entre 10 h. 20 et 11 heures (heure solaire), nous avons vu déposer des pontes sur Chou-fleur, alors que la température en plein air et au sol était, dans ce laps de temps, de + 6°5 et + 9°8; ajoutons que le soleil s'étant montré vers 12 heures, le thermomètre, jusqu'à 13 heures environ, marquait + 19°5 et que, la nuit précédente, il était descendu à + 1°2.

Ce qui précède montre bien que l'activité de l'insecte n'est pas arrêtée complètement par un état atmosphérique apparemment défavorable. Il n'en reste pas moins que la température plus élevée et le soleil favorisent considérablement son comportement; le rythme des pontes étant, jusqu'à une certaine époque, en rapport avec celui de la végétation.

La ponte totale, chez une seule femelle, peut paraître considérable si l'on se réfère à l'examen des gaines ovigères, lesquelles peuvent contenir de 70 à 120 œufs environ.

Ceux-ci sont pondus dans un laps de temps qu'on peut évaluer à deux et trois semaines. On rencontre des pontes à partir du début d'avril jusqu'à la mi-mai et parfois même jusqu'à la fin de ce mois (7). Il reste pourtant à démontrer qu'elles sont bien l'œuvre de mêmes femelles et non d'autres, apparues plus tardivement. Le nombre d'œufs contenus dans l'ovaire de ces insectes serait un excellent critère à cet égard.

Quoi qu'il en soit, on constate que ce sont les siliques situées à la base et à la partie moyenne des hampes principales qui sont les plus dévastées par le Charançon, alors que celles du sommet de

(7) En Europe centrale où les conditions climatiques diffèrent des nôtres, il est possible que les pontes s'effectuent jusqu'en juin, comme l'indiquent certains auteurs.

ces mêmes tiges, et surtout celles de l'extrémité des inflorescences axiales, sont souvent indemnes (8). Ceci prouverait que les pontes sont en diminution progressive à partir d'un temps où s'ajoute la disparition de plus en plus grande des femelles épuisées.

L'époque optimum de la ponte doit se situer entre le 15 avril et le 15 mai pour les régions du Centre et du Nord de notre territoire.

L'ÉVOLUTION LARVAIRE. — Pendant les deux ou trois jours qui suivent sa naissance, la larve néonate reste presque inactive. Ce n'est que très lentement qu'elle gagne et creuse la silicule nourricière. La durée de sa vie varie d'une vingtaine de jours à un peu plus d'un mois. Cette différence doit être due à la chaleur, si nous en jugeons par nos observations.

Nous avons obtenu des pontes sur Chou hâtif d'Etampes et sur Chou-fleur Lecerf les 27 et 29 avril 1937, dont les dernières larves ont abandonné les siliques dans lesquelles elles avaient vécu, le 14 juin. La température moyenne journalière, prise à 10 heures (air libre et au sol) a été de + 14°2; ce qui (compte tenu des 10 jours environ d'incubation) indique que l'existence larvaire a été de 35-36 jours.

Des Choux des mêmes variétés sus-désignées, mis en pots et tenus sous un abri vitré, adossé à un mur exposé au sud-est, chauffé uniquement par les rayons solaires, ont reçu des pontes les 18, 19, 20 avril 1938. La moyenne de la température diurne de ce milieu artificiel, relevée du 18 avril au 18 mai, date ultime où les larves ont quitté les fructifications, a été de + 24°8. Exclusion faite du temps d'incubation, la larve a donc vécu, dans l'organe nourricier, pendant 20 jours.

CARACTÈRE DES DÉGATS. — Bien qu'il soit rare de trouver plus de deux larves dans chaque fruit, chez les *Brassica* et les *Sinapis*, il nous a été donné d'en compter jusqu'à cinq dans celui des Radis. La présence de l'animal est parfois décelée par une légère hypertrophie de la silique, se présentant, lorsqu'elle se réalise, par de petits renflements et non par des tumeurs de la grosseur d'un pois, comme l'indiquent plusieurs auteurs (9).

(8) Malheureusement les fructifications terminales sont souvent avortées, sans doute par insuffisance de nutrition; les graines qui en proviennent peuvent encore être rendues inutilisables par leur maturité incomplète.

(9) A ce sujet disons que la citation de HOUARD (Zoocecidies d'Europe, 1908, t. I, p. 48, n° 2605), selon laquelle *C. assimilis* provoquerait des excroissances au collet des *Brassica* et des *Sinapis* est erronée; il s'agit incontestablement d'une confusion avec *C. pleurostigma* MARSH. D'autre part, le même auteur (l.c., t. II, p. 823, n° 4730), reproduit l'erreur publiée par DALLA TORRE, 1892, p. 164, lequel attribue à *C. assimilis* des déformations de l'ovaire sur *Symphytum officinale* L. (Borraginacées), qui doivent se rapporter à *C. symphyti* BEDEL, 1885.

La métamorphose. — Dès la fin de son développement, la larve abandonne la silique qu'elle a dévastée. Elle pratique alors un trou circulaire sur la paroi du fruit. Cet orifice permet à l'animal de se laisser tomber au sol pour y pénétrer et s'y construire une fragile logette, composée de particules de terre agglutinées. C'est dans cet abri que s'effectue la nymphose, au bout de 15 à 18 jours. La durée du stade nymphal est extraordinairement variable. Elle est de 25 à 30 jours lorsque la transformation imaginale ne dépasse pas le début d'août, mais, ensuite, il semble bien que les nymphes non transformées à cette date restent en cet état jusqu'à la mi-mars. On peut supposer qu'un tel écart est dû à la différence des époques de ponte. Ce phénomène provoque, comme on va le voir, un comportement spécial et complexe de l'animal.

En effet, certaines années, plus particulièrement en période humide, l'on assiste à une importante sortie d'adultes nouvellement transformés, vers la fin de juillet ou début d'août. Ces insectes s'alimentent durant plusieurs semaines, puis retournent au sol ou sous divers abris, pour hiverner. Ils réapparaîtront au printemps suivant, en même temps que ceux récemment éclos à cette dernière époque.

Ces individus, sortis prématurément, ne s'accouplent ni ne pondent, dans le cours de cette activité temporaire, mais en s'éloignant du foyer originel pour l'hibernation, ils présentent une dangereuse dispersion pour l'année suivante.

Ce cas n'est d'ailleurs pas isolé et se retrouve chez d'autres *Ceuthorrhynchus*, de même chez *Byctiscus betulae* L. (le Cigarier de la Vigne), dont de nombreux adultes font une apparition à la fin de l'été, lors de temps humides et chauds, pour regagner ensuite leurs quartiers d'hiver.

X. — Moyens de lutte

Parasites naturels. — *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. possède un assez grand nombre de parasites naturels, dont quelques-uns très actifs. Il suffit d'entreprendre son élevage pour constater la difficulté d'en obtenir parfois plus de 20 % d'adultes.

Les plus connus sont les suivants : *Thersilochus moderator* L. (*Hym. Ichneumonidae*) ; *Bracon fulvipes* Nees (*Hym. Braconidae*) ; *Bracon maculiger* Wsm. (*Brac.*) ; *Perilitus melanopus* Ruthe (*Brac.*) (10) ; *Sigalphus obscurellus* Nees (*Brac.*) ; *Sigalphus pallipes* Nees (*Brac.*) ; *Diospilus affinis* Wsm. (*Brac.*) ; *Diospilus oleraceus* Haliday (*Brac.*) (11) ; *Selithricus ceuthorrhynchi* Rondani ; *Tri-*

(10) Signalé par Speyer, en Allemagne.

(11) Observé par Reinhard (cf. A. Marshall, Braconides, p. 259 ; E. André, *Sp. Hym.*, t. V, p. 1891. C'est de loin le plus actif des parasites trouvés dans nos élevages.

Dégâts de *C. assimilis*. — Fig. 13 et 14 : rameaux de Colza, montrant les trous de ponte de *C. assimilis* sur les boutons floraux; Fig. 15 : *idem*, sur Chou-Fleur; Fig. 16 : *idem*, sur Navet; Fig. 17 : rameau de *Sinapis arvensis* L.; hypertrophie avec torsion, provoquée par piqûres nutriciales de l'insecte adulte; Fig. 18 : silique de Radis sauvage, attaquée par la larve; Fig. 19 : *idem*, indemne; Fig. 20 et 21 : siliques de Radis cultivé avec orifices de sortie de la larve; Fig. 22 : silique de *Sinapis arvensis*, habitée par la larve; Fig. 23 et 24 : siliques de Colza avec trous de sortie; Fig. 25 : silique de Chou-Fleur attaquée avec légère déformation vers le sommet; Fig. 26 : *idem*, indemne; Fig. 27 : *idem*, avec trou de sortie. (Hoffmann, *delin.*)

chomatus fasciatus Thoms. (*Pteromalidae*) (12); *Eulophus hegemon* Wek. (*Chalcididae*) (13).

Lutte chimique. — Celle-ci s'est montrée jusqu'à ce jour particulièrement difficile en raison des caractères propres de l'insecte, comme son cycle évolutif, son aptitude au vol sur des distances assez élevées, sa résistance très grande à l'état adulte aux insecticides courants, enfin de sa période d'activité sur les fleurs coïncidant avec la visite intense des Abeilles sur les même organes des Colzas. Actuellement il n'apparaît pas de solution pleinement satisfaisante et le chemin à faire pour l'obtenir demeure très grand. En fait, les auteurs sont d'accord pour conclure que l'on dispose au plus de palliatifs plus ou moins efficaces et que ceux-ci ont encore d'énormes inconvénients.

D'après L. Bonnemaison (*Phytoma*, n° 27-28, 1951, p. 10), pour obtenir une lutte efficace contre ce Charançon, il faudra utiliser des produits courants du commerce à des doses extrêmement importantes.

Tous ces traitements concernent la destruction des adultes au moment où ils viennent (de mars à mai) s'établir sur un champ de Colza dont les hampes florales sont formées et peu avant leur ponte dans les organes floraux en voie de développement.

On peut concevoir d'atteindre l'insecte par des produits toxiques à un autre moment de son cycle évolutif et rechercher ainsi des époques d'épandage d'insecticides ne risquant pas de concorder avec le moment de la présence des Abeilles sur le Colza.

On connaît chez de nombreux insectes la sensibilité des stades hypogés aux insecticides mis dans le sol, comme le H.C.H., le chlordane et le lindane. On peut se demander si la phase souterraine (larve, nymphe, puis adulte) de *Ceuthorrhynchus assimilis* qui se produit en général à partir de la fin de mai et se prolonge jusqu'au printemps suivant ne présenterait pas une sensibilité permettant la lutte par l'emploi d'insecticides.

A notre connaissance aucune étude ne paraît avoir été faite dans cette voie. Les nombreux aléas offerts par une telle orientation et la difficulté pour les résoudre ont peut-être arrêté les tentatives.

En conclusion des données écologiques détaillées que nous avons établies, il nous semble que devant les difficultés actuelles de la lutte printanière la voie des traitements du sol mériterait une

(12) Signalé par Thompson, en Allemagne.

(13) Commun dans nos élevages; il s'attaque également aux *Ceuthorrhynchus posthumus* Germ. et *rhenanus* Schultze.

étude approfondie. Celle-ci, commencée en laboratoire se continuerait ensuite sur de petites parcelles atteignant, si les premières constatations sont encourageantes, le stade de territoires d'une plus grande étendue tels que celui d'une commune.

Il convient de rappeler que tout insecticide à action persistante devant être incorporé au sol constitue une arme dont l'emploi demande beaucoup de prudence étant donné les effets néfastes et imprévus qui sont susceptibles d'apparaître après un certain délai.

Un insecte très mobile comme le Ceuthorrhynque en question, vivant sur une plante hôte soumise à l'assolement, ne peut être détruit que par un traitement généralisé peu à peu à toutes les terres cultivées d'un territoire donné.

En outre, il ne faut pas se dissimuler que l'obtention de résultats, dans la voie de la lutte préventive à très longue échéance contre cet insecte, exige une parfaite concomitance des traitements effectués par tous les cultivateurs d'une même localité. La défaillance, la mauvaise exécution d'un seul d'entre eux, compromettrait rapidement l'œuvre des autres.

CONCLUSION

Les dégâts, déjà importants, occasionnés aux graines de Crucifères par le Ceuthorrhynque des siliques, se sont considérablement accrus avec le développement du Colza.

Nos observations ont mis en relief divers points nouveaux de l'écologie de l'insecte :

1° Ponte printanière sur les boutons floraux à un stade déterminé et non sur la silicule lors de l'ouverture de la corolle, comme c'est le cas pour *Ceuthorrhynchus sirites*, heureusement rare dans nos régions ;

2° Le peu d'influence d'une température relativement basse sur son activité;

3° Les époques des diverses phases de l'évolution de l'animal, correspondant au climat du nord et du centre de la France, qui n'ont aucun rapport avec celles de l'Europe centrale données par la plupart des auteurs.

En ce qui concerne la lutte chimique, en dehors des traitements effectués sur les plantes en voie de végétation, rendus difficiles en raison de l'échelonnement de la croissance de l'inflorescence et de la présence des abeilles, nous sommes amené à nous demander si une étude sur la désinsectisation du sol ne pourrait pas être entre-

prise pour toucher le charançon lors de son séjour souterrain avant sa transformation imaginale.

Toutefois aucun conseil ne peut être donné, d'une manière tangible, à ce sujet, tant que des essais préalables n'auront pas été appuyés par des résultats probants.

Si l'on envisageait l'essai d'une telle opération, il faudrait tenir compte à la fois de l'apparition estivale des adultes qui a lieu à partir du 10 juillet et de l'époque moyenne de la récolte du Colza que l'on peut situer vers le 16-17 juin. Le laps de temps compris entre ces deux dates pourrait être choisi utilement pour les applications suggérées précédemment.

BIBLIOGRAPHIE

1815 Kirby et Spence. — *Intr. Ent.*, éd. OK., I, p. 49.
1852 Focillon. — *Rev. Zool.*, IV, p. 124.
1855 Chapuis et Candèze. — *Mém. Soc. Sc.*, Cat. larve col., p. 222.
1857 Laboulbène. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, V, p. 792.
1858 Mathieu. — *Ann. Soc. Ent. Belg.*, II, p. 231.
1865 Goureau. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, V, Bull., p. II, III.
1867 Boisduval. — *Ent. Hort.*, p. 147.
1876 Perris. — *Ann Soc. Linn. Lyon*, XXIII (1877), p. 217; Larves Col., 1877.
1887 Bargagli. — *Bull. Soc. Ent. It.*, XVII, p. 315.
1907 Noël. — *Le Naturaliste*, XXIX, p. 285-290.
1910 Kleine. — *Ent. Blätter*, VI, p. 262.
1913 Reh. — in Sorauer, *Pflanzenkrankh*, III (1906-13), p. 563.
1921 Heymons. — *Zeitsch. f. Angevv. Ent.*, p. 93.
1925 Hustache. — *Ceuthorrhynchini* gallo-rhénans, in *Miscell. Ent.* (1920-1925), p. 245.
1925 Wolff et Krausse. — *Arch. Naturg. Abs.*, XCI, n° 4, p. I.
1936 Balachowsky et Mesnil. — *Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées*, p. 1172-1174, fig.
1949 Solari F. — *Boll. Soc. Ent. It.*, vol. LXXIX.
1950 A. Hoffmann et P. Nepveu. — Observations sur les Insectes nuisibles aux cultures grainières dans le Vaucluse et dans la Drôme; *Rev. Zool. agr. et Appl.*, n°s 7-12, p. 3.

(Laboratoire de Faunistique,
Station Centrale de Zoologie Agricole;
C.N.R.A.)

LA MALADIE DE L'ENCRE DU CHÊNE ROUGE

(*QUERCUS BOREALIS* MICHX)

PAR

L. BARRIETY, C. JACQUIOT, C. ET M. MOREAU

AVANT-PROPOS

PAR C. JACQUIOT

La découverte récente par M. l'Ingénieur des Eaux et Forêts BARRIETY, *chef de Service à Bayonne, d'une affection non encore observée atteignant de nombreux Chênes rouges d'Amérique dans les forêts du Pays basque, a donné lieu à des recherches menées parallèlement par M. Claude* MOREAU et *Mme Mireille* MOREAU *au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle et par mon laboratoire. Les travaux de M. et Mme* MOREAU *ont permis de clarifier un problème mycologique paraissant dès l'abord extrêmement complexe et d'isoler l'agent pathogène qui est à l'origine de l'infection :* Phytophtora cinnamomi RANDS., *déjà connu comme agent de la maladie de l'encre du Châtaignier.*

D'autre part, l'étude anatomique des lésions m'a permis d'observer des structures de chancres rappelant celles des chancres à Nectria. *Ce fait, rapproché de l'isolement de plusieurs espèces de* Nectria *par M. et Mme* MOREAU, *amène à envisager le rôle possible de parasites secondaires de ces champignons. De nouvelles recherches sont nécessaires à cet égard.*

La question du nom à adopter pour cette maladie est sujette à controverse. M. le Conservateur ROL (1), *se fondant sur l'aspect et la structure des lésions, propose le nom de « Chancre du Chêne rouge ». M. et Mme* MOREAU, *ayant en vue l'agent pathogène primaire, ont adopté la dénomination d'« Encre du Chêne rouge ». Si la première désignation peut être utilisée pour le domaine technique et pratique, la seconde, liée à la nature profonde de la maladie, paraît indubitablement devoir être adoptée dans l'étude scientifique de la question.*

(1) *Revue Forestière Française*, n° 11, novembre 1951.

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE, RÉPARTITION ET IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DU CHANCRE DU CHÊNE ROUGE

PAR L. BARRIETY

I. — HISTORIQUE.

Bien que ses premières atteintes soient sûrement beaucoup plus anciennes, le Chancre du Chêne rouge a été repéré pour la première fois, sur de jeunes baliveaux, au cours des opérations de martelage dans la parcelle 4, 2e série de la forêt de Mixe (Arraute-Charrite, Basses-Pyrénées), le 18 février 1948. Cinq ou six sujets présentaient des exsudations noirâtres le long des génératrices, vers la base. Ils furent abattus et débités en rondins. Au niveau des taches se révélèrent des lésions de l'écorce qui n'intéressaient pas le bois. Somme toute, l'attaque paraissant bénigne et superficielle, et comme elle ne semblait causer aucun dommage au bois, on la négligea. Cependant, le 13 décembre 1949, en forêt de Saint-Pée-sur-Nivelle, dans une ancienne pépinière de la parcelle 92, on trouva un chêne rouge dont la partie basse du tronc, profondément nécrosée, laissait exsuder un liquide noirâtre semblable à celui reconnu à Mixe. C'est sur ce sujet qu'a été prélevé l'échantillon envoyé au Musée de la Mer, puis par ce dernier au Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie.

En même temps que se poursuivaient les recherches au laboratoire, les préposés de l'Inspection des Eaux et Forêts de Bayonne se sont attachés, au cours de leurs tournées, à déceler la présence de cette maladie qui, provisoirement, reçut le nom de Chancre du Chêne rouge. C'est ainsi que l'on a pu préciser que, jusqu'à ce jour, le Chêne des marais était indemne; par contre, à l'automne 1950, la maladie était signalée sur les Chênes du pays (Chêne pédonculé, Chêne tauzin et leurs hybrides).

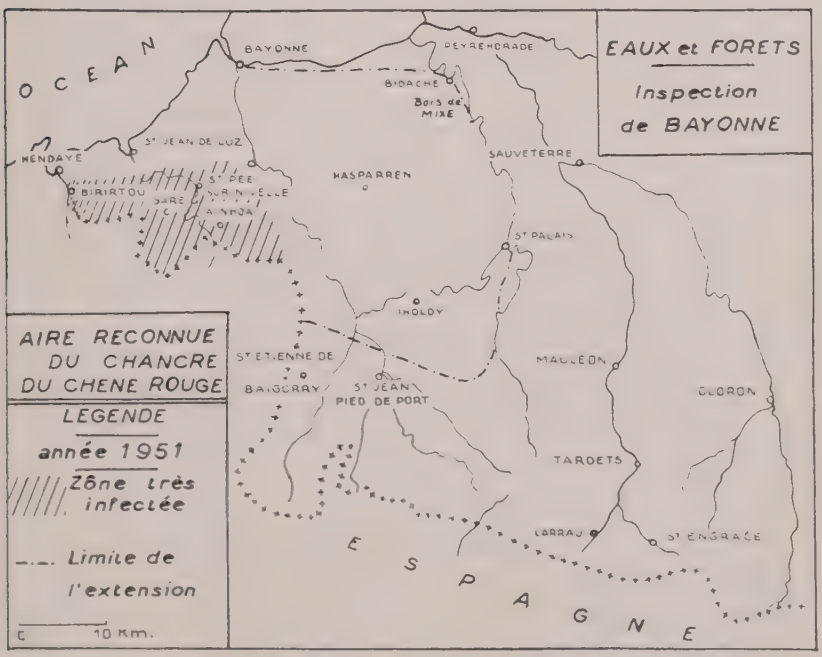
II. — SYMPTÔMES EXTERNES.

Le Chancre du Chêne rouge se caractérise essentiellement par la présence, le long de génératrices du tronc, de plaies chancreuses, noirâtres, assez profondes et festonnées. L'importance de ces plaies va en diminuant du collet vers le haut de l'arbre. Les attaques dépassent rarement 1,50 m de haut. Sur des zones assez étendues, les tissus cambial et libérien sont nécrosés, et le cambium de régions adjacentes prolifère en formant des bourrelets qui tendent à recouvrir la lésion. Lorsque l'on gratte les tissus du bourrelet et les tissus sous-jacents, on se rend compte qu'il

existe des anomalies de duraminisation, avec des cernes noirâtres. Mais la manifestation qui, la première, apparaît, est une exsudation noirâtre très caractéristique d'un tissu gommeux, ne tachant pas le doigt. Sur les Chênes indigènes, les premières attaques sont plus difficiles à discerner, car l'exsudation peut être cachée dans les fentes du rhytidome très épais. D'autre part, au fur et à mesure, les plaies chancreuses sont elles-mêmes masquées par des exfoliations de l'écorce qui ont tendance à donner à l'arbre la forme classique du tronc en barrique.

III. — Répartition géographique.

Actuellement, il semble que la partie du territoire français sujette aux atteintes de la maladie coïncide en gros avec les limites du Labour et de la Basse-Navarre. Cette zone serait bornée



au nord par l'Adour, à l'est par la Bidouze, au sud par les Pyrénées, à l'ouest par l'Atlantique (*). Il semble que la maladie se

(*) Des attaques caractéristiques ont été décelées dans les communes de Bayonne, Anglet, Villefranque, Ustaritz, Urrugne, Biriatou, Sare, Saint-Pée-sur-Nivelle, Ainhoa, Espelette, Cambo, Urt, Bidache, Orègue, Arraute-Charrite, Beyrie, Amendeuix, Béguios, Ostabat, Asme, Iholdy, Suhescun, Larceveau, Bunus, Ibarolle, Hosta.

trouve également dans le Centre du Pays basque (région d'Hasparren), mais les faibles moyens en personnel dont nous disposons n'ont pas permis d'entreprendre dans cette région une recherche systématique des sujets atteints. Sauf à Villefranque, où se trouvent deux taches de 4 ou 5 Chênes du pays, voisins et atteints, les sujets malades sont partout disséminés au milieu des arbres sains. Rien ne permet de définir des conditions plus ou moins favorables à la maladie. En effet, cette dernière s'attaque aussi bien à des arbres sains que dépérissants, dominants et dominés. Elle paraît absolument indifférente aux conditions d'altitude, d'exposition ou de climat. La seule constatation que nous ayons pu faire jusqu'à présent quant à sa répartition, est que son importance va en diminuant à partir du centre de dispersion, qui se trouve en forêt d'Ainhoa, dans la parcelle A. Dans cette forêt, le nombre des sujets atteints arrive à 35 à 40 % du peuplement, alors qu'il est généralement très faible et dépasse rarement 1 %.

Les observations faites depuis deux ans permettent de certifier que, pour l'instant, l'extension de l'aire de la maladie est extrêmement lente. De même, dans les régions assez peu infestées, on ne décèle que très rarement des sujets nouvellement atteints (un sur 700 ha du massif de Mixe en 1951).

IV. — Importance économique.

Il ne semble pas que, pour l'immédiat tout au moins, le Chancre du Chêne puisse présenter une menace sérieuse en dehors de l'arrondissement de Bayonne. Et, même dans cette région, il ne semble pas qu'il y ait lieu de s'alarmer outre mesure.

Certes, au début, on a pu craindre que le Chancre n'oblige à reconsidérer la question de la reconstitution au moyen du Chêne rouge des forêts du Pays basque, ruinées par l'Oïdium et l'Encre, qui avaient anéanti complètement les tauzinats et les châtaigneraies de plaine.

De toutes les essences essayées, c'est de loin le Chêne rouge qui a donné les meilleurs résultats, et bien qu'il soit très difficile de connaître exactement l'ampleur des travaux exécutés, on peut affirmer que des milliers de plants (300.000 sujets pour le seul massif de Mixe) avaient remplacé les Chênes du pays victimes de la maladie. Le succès du Chêne rouge a été d'autant plus grand qu'il donne très rapidement un taillis abondant, recherché dans un pays où le bois de chauffage a encore gardé une grande valeur. Mais, après trois ans d'observations, il ne semble pas que la maladie ait tendance à prendre des proportions inquiétantes.

Elle paraît installée à l'état endémique dans la région, et si les sujets atteints ne sont pas susceptibles de fournir du bois d'œu-

vre dans le billon de pied tout au moins, il ne semble pas qu'elle fasse actuellement plus de dommage à supposer qu'elle en fasse autant - que l'Oïdium, dont la virulence paraît actuellement très émoussée.

(Service des Eaux et Forêts de Bayonne.)

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE ANATOMIQUE DES LÉSIONS CARACTÉRISTIQUES DE LA MALADIE DE L'ENCRE DU CHÊNE ROUGE

PAR C. JACQUIOT

Aspect général des lésions.

Les lésions apparaissent sur le tronc comme des chancres allongés dans le sens vertical et limités par deux bourrelets latéraux saillants encadrant une zone centrale de tissus morts, correspondant à une zone nécrosée de l'écorce. Parfois, cette région morte de l'écorce s'est détachée du bois et c'est une zone de bois mis à nu qu'on aperçoit entre les deux bourrelets (Pl. I, fig. 1). Lorsque la lésion date de plusieurs années, elle peut intéresser une fraction importante de la circonférence de l'arbre, dont le tronc est ainsi complètement déformé sur une certaine hauteur.

Comme dans la plupart des maladies du corps ligneux des chênes, un liquide noir, chargé de composés tanniques, suinte des lésions.

Si on pratique des sections transversales du tronc à différentes hauteurs, en échelonnant les plans de section entre des niveaux situés nettement au-dessous et nettement au-dessus du Chancre, on constate qu'il existe dans le bois des anomalies de structure, qui s'étendent bien au-dessus et au-dessous du niveau du Chancre proprement dit. Ces anomalies consistent en îlots de tissus libériens inclus dans la masse du bois sans qu'il existe à ce niveau de bourrelets de recouvrement. Le plan ligneux des tissus ligneux extérieurs au liber intraligneux prolonge alors le plan ligneux des tissus ligneux internes (Pl. I, fig. 2).

Structure anatomique.

1° *Chancres.* — Les chancres présentent, dans l'ensemble, la structure habituelle observée chez les chancres à *Nectria* : sur une zone plus ou moins étendue, les tissus de l'écorce (cambium, liber, écorce primaire, etc.) sont morts. Ces tissus peuvent être restés adhérents au bois ou s'en être détachés. Le bois sous-

jacent, formé avant la nécrose de l'assise cambiale, présente naturellement une structure normale, mais les vaisseaux sont obstrués par des thylles (Pl. II, fig. 5), phénomène qui ne se produit jamais normalement chez le Chêne rouge, les vaisseaux du bois de cœur restant toujours libres de thylles chez cette essence (*).

La structure du bourrelet cicatriciel est à l'origine très simple et correspond à celle des bourrelets de recouvrement de blessure : sur les bords de la région nécrosée, l'assise cambiale s'étend et s'infléchit en formant un bourrelet qui tend à venir recouvrir tangentiellement la zone de tissus morts. Mais, très rapidement, l'assise génératrice du bourrelet se trouve elle-même attaquée par l'agent pathogène, et il se forme alors des bourrelets secondaires, qui aboutissent à une structure extrêmement confuse. Fréquemment, des éléments d'assises génératrices sont nécrosés, mais une nouvelle assise se forme par dédifférenciation d'une assise de cellules libériennes, et on observe alors une alternance de tissus ligneux et de tissus libériens.

2° *Liber intraligneux.* — Au bois interne normal font suite des îlots de tissus libériens plus ou moins fortement lignifiés, auxquels succède directement une nouvelle épaisseur de bois.

Ce liber présente d'ailleurs une structure anormale : on y retrouve des îlots de tubes criblés lignifiés, des fibres libériennes, du parenchyme libérien lignifié, des amas de cellules pierreuses, séparés par des éléments d'assises génératrices ayant donné naissance à de petits îlots de tissus ligneux (Pl. II, fig. 3 et 4).

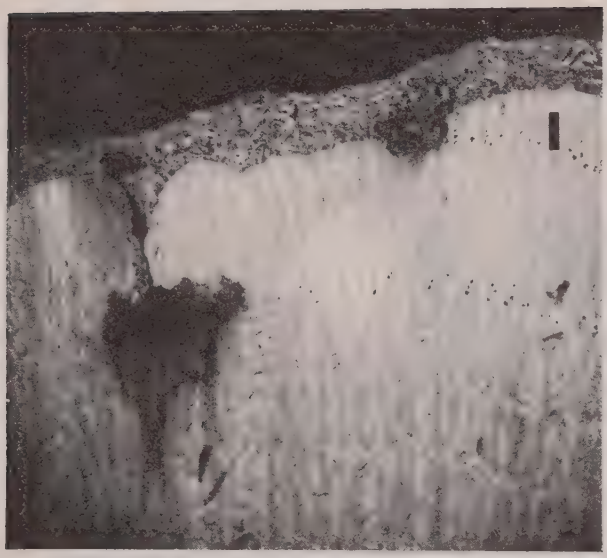
A l'extérieur du liber intraligneux, on retrouve du bois de structure presque normale, sauf l'importance relative plus grande du parenchyme et des rayons. Ce bois a été édifié par une assise cambiale nouvelle, qui s'est formée par dédifférenciation d'une assise de tissus libériens.

(*) Contrairement à ce qui se passe chez les *Quercus* européens de l'espèce linnéenne *robur* L. et chez le *Q. alba* américain.

Légende de la planche I

FIG. 1. — Section transversale dans l'aubier et l'écorce d'un Chêne rouge atteint par l'encre. *A gauche :* région nécrosée recouverte par un bourrelet cicatriciel presque entièrement refermé. *A droite :* début de lésion sans apparition d'une réaction des tissus de l'arbre (× 4).

FIG. 2. — Section transversale dans l'aubier et l'écorce d'un Chêne atteint par l'encre. Zone de liber intraligneux. Remarquer la continuité apparente, dans le sens radial, du bois interne, des tissus libériens et du bois externe (× 4).



(Cliché C. Jacquiot.)

3° *Présence de filaments mycéliens dans le bois.* — Les tissus des régions attaquées renferment des filaments mycéliens abondants pouvant appartenir, soit aux organismes pathogènes, soit à des saprophytes de blessure.

Remarques sur le déterminisme des lésions.

Quel que soit l'agent pathogène, on remarque que son action aboutit d'une part à tuer certains tissus ou à inhiber leur activité, d'où la présence de zones de tissus morts, de tissus libériens et d'assises génératrices lignifiés, et, d'autre part, à exciter la prolifération de certaines zones de tissus qui se dédifférencient localement pour reconstituer des fragments d'assises génératrices ou même des assises continues, capables de donner naissance à une nouvelle masse de bois.

Tout se passe donc comme si l'attaque de l'agent pathogène faisait apparaître dans les tissus atteints une substance toxique à certaines concentrations, excito-formatrice à des concentrations plus faibles. On est amené à rapprocher ces observations, d'une part des faits déjà constatés à propos des lésions provoquées chez d'autres chênes par *Agrilus biguttatus* (2) et, d'autre part, de la sécrétion d'acide indol-β-acétique par *Nectria galligena*, ainsi que l'a montré J. Berducou (1).

Il convient, à cet égard, de vérifier si les différents champignons isolés secrètent ou non des substances présentant ces propriétés. Etant donné que Cl. et M. Moreau (*) ont isolé plusieurs champignons, parmi lesquels des *Nectria*, on ne doit pas écarter à priori l'idée que les lésions observées pourraient résulter de l'action combinée de plusieurs agents, dont l'un, *Phytophthora cinnamomi*, serait purement un agent de nécrose comme le sont ordinairement les *Phytophthora*, et les autres, tels que *Nectria galligena*, auraient un rôle plus complexe et détermineraient la formation des chancres, l'apparition de liber intraligneux et de thylles.

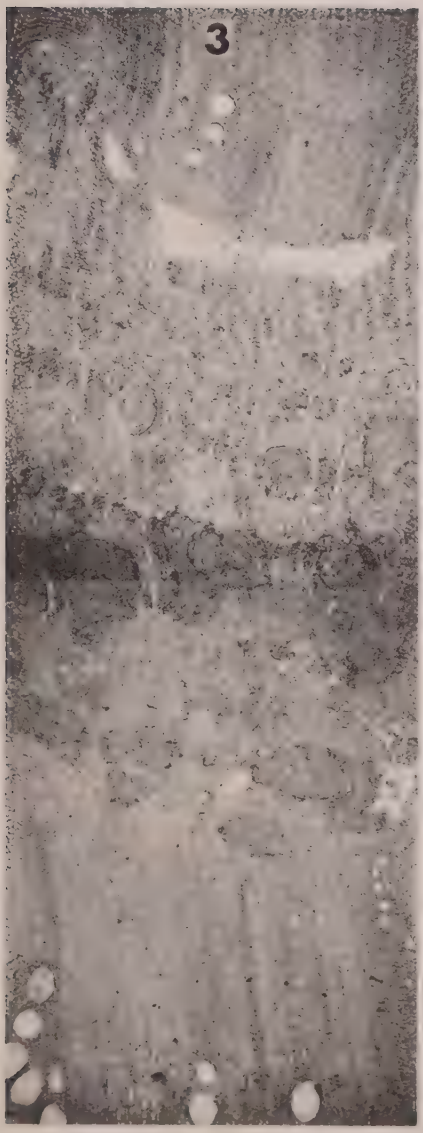
(*) L'étude mycologique complète de la maladie par Cl. et M. Moreau paraîtra dans le prochain fascicule.

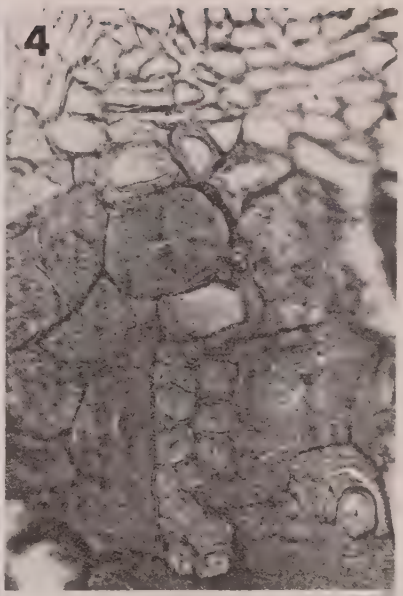
Légende de la planche II

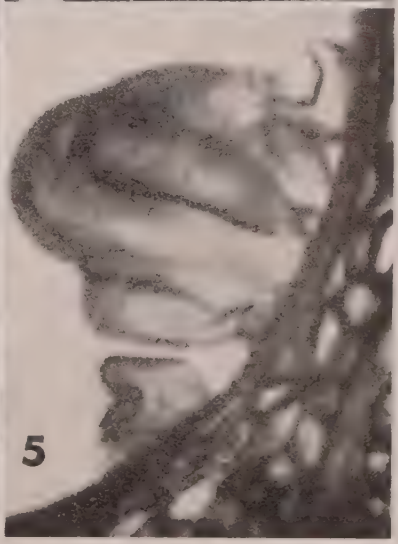
Fig. 3. — Coupe transversale dans une zone de liber intraligneux. Noter les éléments de zones génératrices répartis çà et là, ainsi que les amas de cellules pierreuses (× 35).

Fig. 4. — Détail des tissus d'une zone de liber intraligneux. Noter les amas de cellules pierreuses et la lignification de tous les éléments du liber (× 350).

Fig. 5. — Thylles dans un vaisseau (× 550).







(Cliché N. Hawes)

Conséquences physiologiques, technologiques et économiques des lésions.

La thyllose observée dans les vaisseaux inhibe l'ascension de l'eau et peut provoquer la mort de l'arbre.

En dehors même de ce cas extrême, les lésions observées présentent des inconvénients graves. La nécrose de zones étendues de l'assise cambiale influe sur l'accroissement en diamètre et diminue l'accroissement annuel en volume. Mais c'est surtout par ses répercussions sur la *qualité* du bois que la maladie est nocive; à chaque chancre correspond un méplat du tronc, avec une blessure béante et une structure anormale du bois. Au-dessous et au-dessus du chancre, le bois présente encore des défauts internes, constitués par les zones de liber intraligneux. Ce liber inclus diminue la résistance mécanique, notamment en flexion et en compression de flanc, inconvénient grave pour un bois qui convient surtout à la charpente et à la fabrication des traverses. En outre, pour cette dernière utilisation, la présence de thylles dans les vaisseaux est un vice rhédibitoire, car elle empêche d'injecter le bois.

Il en résulte qu'une forte proportion de bois des Chênes atteints doit être déclassée en bois de chauffage et que l'extension de la maladie entraînerait des pertes économiques considérables.

(Travaux du Laboratoire de l'Institut National du Bois.)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Berducou (J.). — Recherches sur le mode d'action de certains champignons parasites (*Nectria*) (*C. R. Ac. Sc.*, 21 mars 1949, p. 1052-4).

(2) C. Jacquiot. — Des relations entre les attaques d'*Agrilus biguttatus* Fab. et certains cas de dépérissement des chênes (*Rev. Path. Vég. Entom. Agr. Fr.*, t. 29, n° 4, déc. 1950, pp. 172-82).

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXX

(1951)

Pages

BALACHOWSKY (A.) :

Note sur quelques *Thysanoptera* récoltés dans le Tassili N'Ajjers (Sahara central) et dans le Sahara marocain océanique 159

Sur un *Pseudococcini* (*Hom. Coccoidea*) nouveau vivant sur *Ficus salicifolius* VAHL, dans le Tassili N'Ajjers (Sahara central) 197

BARRIETY (L.), JACQUIOT (C.), MOREAU (C. et M.) :

La maladie de l'encre du Chêne rouge (*Quercus borealis* MICHX). Première partie (L. BARRIETY) 253

Deuxième partie (C. JACQUIOT) 257

BERNAUX (P.) :

Notes de Pathologie végétale méditerranéenne 16

BONNEMAISON (L.) :

Essais préliminaires sur les insecticides télétoxiques ou « systémiques » 3

COOREMAN (J.) :

Sur quelques Acariens vivant parmi les colonies de Coccides au Maroc 30

HOFFMANN (A.) :

Contribution à l'étude de *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK (le Ceuthorrhynque des siliques) 238

JOVER (H.) :

Note préliminaire sur les modalités de l'attaque du bois d'Avodiré (*Turreanthus africana*, WELW. PELLEGRIN) par différents coléoptères xylophages en Basse-Côte-d'Ivoire 54

JOVER (H.), GALICHET (P.), VUILLAUME (M.) :

Sur la biologie des Chenilles de *Pimelephila ghesquieri* TAMS, parasite des palmiers à huile en pépinière 149

LACROIX (L.) :

Étude morphologique et biologique de *Peronospora holostei* CASPARY, parasite de *Holosteum umbellatum* L. 114

MARTIN (H.) :

Contribution à l'étude du Capnode noir des arbres fruitiers (*Capnodis tenebrionis* L.) dans la région d'Alger 97

MASSENOT (M.) :

Quelques micromycètes maculicoles parasites d'arbustes ornementaux 205

Pages

Mina Nadel-Schiffmann :

Une contribution à la pathogénie du *Penicillium digitatum* et du *Penicillium italicum* sur les fruits des Agrumes, ... 228

L'influence de la température et de la pluviosité sur l'apparition des différentes espèces de *Phytophthora* 232

Réal (P.) :

Note préliminaire sur *Argyroploce leucotreta* Meyrick en A.E.F. et en A.O.F. 56

Rébert (A.-F.) et Havas (L. J.) :

Essai de traitement des phytocarcinomes par l'abiotique pénitaline 25

Remaudière G.) :

Contribution à l'étude des *Aphidoidea* de la faune française. *Aphididae : Dactynotinae* et *Myzinae* 125

Risbec (J.) :

Les Diptères nuisibles au Riz de Camargue au début de son développement 211

Saccas (A.) :

Etude morphologique, biologique et expérimentale d'un *Fusarium* ravageur des cultures de Riz à la Station Centrale de Boukoko (A.E.F.) 65

A propos de quelques champignons nouveaux parasites et saprophytes sur Maïs. 161

Viennot-Bourgin (G.) :

Notes mycologiques. 35

Bibliographie 61-63, 145-148, 203-204

Ets Busson, impr., Paris (N° 22P) *Le Gérant :* Le François

Le François, Paris (c.o.l. 15-0217). — Dépôt légal : 1951/4e; N° 91

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

12 SEP 61

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France

SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e^)

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Bd SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e^)

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

France : **1.200 fr.** Etranger : **1.800 fr.**

Le Numéro : **1.300 fr.**

L'abonnement part du 1er janvier. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la somme de **20** francs.

Les abonnements sont reçus par l'Editeur : LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, PARIS (6e). (Compte de chèques postaux : Paris, 103.)

LES INSECTES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES

LEURS MŒURS, LEUR DESTRUCTION

Traité complet d'Entomologie agricole concernant la France, la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes

PAR

A. BALACHOWSKY et **L. MESNIL**

Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon. — Chef de travaux à la station centrale d'Entomologie.

Préface de Paul MARCHAL

Membre de l'Institut

Dessins originaux de F. Pétré

Médaille d'or de l'Académie d'Agriculture de France

Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Education nationale

2 volumes 21 × 27 comprenant 1.980 pages, illustrations originales dans le texte, 8 planches coloriées, plus de 10.000 références bibliographiques

Prix broché (les deux volumes) ..... **5.000 fr.**

A. S. BALACHOWSKY

Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris

LA LUTTE CONTRE LES INSECTES

PRINCIPES - MÉTHODES - APPLICATIONS

Un vol. in-8° de la *Bibliothèque Scientifique*. Préface de Jacques TRÉFOUËL, membre de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine, directeur de l'Institut Pasteur de Paris. Avec 58 figures et 8 planches hors texte..... **1.000 fr.**

La LIBRAIRIE LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, Paris-6e, vous expédiera les ouvrages que vous désirez. Paiement mandat chèque postal (compte, Paris N° 103).

Ajoutez 15 % *au montant de la commande pour frais d'expédition.*

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Afin d'assurer la rapidité de parution de la Revue, MM. les Auteurs sont priés de bien vouloir se conformer aux conditions de publications qui sont les suivantes :

1° Les manuscrits remis, devront être *dactylographiés en deux interlignes* et *définitifs* ; les remaniements ou additions de texte sur les épreuves entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs ;

2° Il n'est envoyé aux auteurs qu'une seule épreuve à corriger. Elle devra être renvoyée au Secrétaire général par lettre dans le plus bref délai possible. Tout retard apporté au renvoi des épreuves est susceptible de faire reporter la publication au fascicule suivant ;

3° Les figures devront être adressées en même temps que les manuscrits. Les dessins seront exécutés à l'encre de chine, les photographies tirées sur papier bromure. Les légendes devront accompagner les figures. Les réductions devront être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la Revue qui est de 11,5 × 19 cm.

4° Les tableaux dans le texte et en hors-texte nécessitant une composition à la main entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs.

5° Il est d'usage dans les publications de la Société d'appliquer les règles de nomenclature adoptées par les congrès internationaux ;

6° Chaque auteur a droit gratuitement à 25 bonnes feuilles sans tirage spécial. Le prix des bonnes feuilles en sus, ou des tirés à part, seront facturés aux auteurs au prix coûtant, à la condition qu'ils en fassent la demande au moment de la remise en manuscrit.

TARIF DES TIRAGES A PART

A. — **AVEC** changement des folios, réimposition, tirage et brochage, papier compris :

Prix pour	20	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	1.456	1.487	1.612	1.725	1.837
8 —	2.343	2.406	2.662	2.887	3.118
12 —	3.743	3.856	4.262	4.612	4.962
16 —	4.550	4.675	5.087	5.500	5.906
Par 4 pages en plus au-dessus de 16 pages	1.406	1.437	1.475	1.718	1.837
Couverture non imprimée, papier compris	150	300	593	837	1.187
Couverture imprimée page 1, papier compris	1.393	1.556	1.856	2.181	2.487

B. — **SANS** changement de folios ni titres courants, non réimposé, donc tirage avec le numéro de la Revue, brochage, papier compris :

Prix pour	25	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	181	243	387	562	700
8 —	337	487	793	1.100	1.400
12 —	543	775	1.212	1.662	2.100
16 —	650	962	1.431	2.044	2.650

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE & D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Siège social :
INSTITUT PASTEUR, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS-XV[e]

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

SÉANCES

La Société tient ses séances sur convocation au Grand Amphithéâtre de l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15[e].

PUBLICATIONS

La Société publie dans sa Revue tous les mémoires, notes, observations se rapportant à la Pathologie végétale et à l'Entomologie agricole. Ces publications devront revêtir un caractère essentiellement original. La commission de publications se réserve le droit de refuser tout manuscrit qui ne lui paraîtrait pas conforme aux conditions de publications adoptées par le conseil au cours de la séance du 15 mars 1935.

La Revue parait trimestriellement à raison de 4 fascicules de 64 pages par an.

ÉLECTION

Pour devenir membre actif de la Société, s'adresser au Secrétaire général.

COTISATIONS

La cotisation annuelle, donnant droit au service gratuit de la Revue, est de **1.000 francs** par an pour les membres résidant en France, en Algérie et dans l'Union française, et de **1.500 francs** pour les membres à qui le service du Bulletin est fait à l'étranger.

Les cotisations sont payables d'avance et doivent être adressées au Trésorier adjoint, M. Le François, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6[e]; C. C. Postal Paris 103.

AVIS TRÈS IMPORTANT

Toutes les communications concernant la société doivent être adressées au Secrétaire général : M. A. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15[e].

Les cotisations ou abonnements seront adressés personnellement à M. LE FRANÇOIS, éditeur, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6[e].

Fascicule 2 Tome XXX — 1951

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France

SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e^)

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Bd SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e^)

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

France : **1.200 fr.** Etranger : **1.800 fr.**

Le Numéro : **300 fr.**

L'abonnement part du 1er janvier. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la somme de **20** francs.

Les abonnements sont reçus par l'Editeur : LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, PARIS (6e). (Compte de chèques postaux : Paris, 103.)

LES INSECTES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES

LEURS MŒURS, LEUR DESTRUCTION

Traité complet d'Entomologie agricole concernant la France, la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes

PAR

A. BALACHOWSKY et **L. MESNIL**

Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon. — Chef de travaux à la station centrale d'Entomologie.

Préface de Paul MARCHAL

Membre de l'Institut

Dessins originaux de F. Pétré

Médaille d'or de l'Académie d'Agriculture de France

Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Education nationale

2 volumes 21 × 27 comprenant 1.980 pages, illustrations originales dans le texte, 8 planches coloriées, plus de 10.000 références bibliographiques

Prix broché (les deux volumes) ..... **5.000 fr.**

A. S. BALACHOWSKY

Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris

LA LUTTE CONTRE LES INSECTES

PRINCIPES - MÉTHODES - APPLICATIONS

Un vol. in-8° de la *Bibliothèque Scientifique*. Préface de Jacques TRÉFOUËL, membre de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine, directeur de l'Institut Pasteur de Paris. Avec 58 figures et 8 planches hors texte..... **1.000 fr.**

La LIBRAIRIE LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, Paris-6e, vous expédiera les ouvrages que vous désirez. Paiement mandat chèque postal (compte, Paris N° 103).

Ajoutez 15 % *au montant de la commande pour frais d'expédition.*

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Afin d'assurer la rapidité de parution de la Revue, MM. les Auteurs sont priés de bien vouloir se conformer aux conditions de publications qui sont les suivantes :

1° Les manuscrits remis, devront être *dactylographiés en deux interlignes* et *définitifs* ; les remaniements ou additions de texte sur les épreuves entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs ;

2° Il n'est envoyé aux auteurs qu'une seule épreuve à corriger. Elle devra être renvoyée au Secrétaire général par lettre dans le plus bref délai possible. Tout retard apporté au renvoi des épreuves est susceptible de faire reporter la publication au fascicule suivant ;

3° Les figures devront être adressées en même temps que les manuscrits. Les dessins seront exécutés à l'encre de chine, les photographies tirées sur papier bromure. Les légendes devront accompagner les figures. Les réductions devront être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la Revue qui est de 11,5 × 19 cm.

4° Les tableaux dans le texte et en hors-texte nécessitant une composition à la main entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs.

5° Il est d'usage dans les publications de la Société d'appliquer les règles de nomenclature adoptées par les congrès internationaux ;

6° Chaque auteur a droit gratuitement à 25 bonnes feuilles sans tirage spécial. Le prix des bonnes feuilles en sus, ou des tirés à part, seront facturés aux auteurs au prix coûtant, à la condition qu'ils en fassent la demande au moment de la remise en manuscrit.

TARIF DES TIRAGES A PART

A. — **AVEC** changement des folios, réimposition, tirage et brochage, papier compris :

Prix pour	20	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	1.456	1.487	1.612	1.725	1.837
8 —	2.343	2.406	2.662	2.887	3.118
12 —	3.743	3.856	4.262	4.612	4.962
16 —	4.550	4.675	5.087	5.500	5.906
Par 4 pages en plus au-dessus de 16 pages	1.406	1.437	1.475	1.718	1.837
Couverture non imprimée, papier compris	150	300	593	837	1.187
Couverture imprimée page 1, papier compris	1.393	1.556	1.856	2.181	2.487

B. — **SANS** changement de folios ni titres courants, non réimposé, donc tirage avec le numéro de la Revue, brochage, papier compris :

Prix pour	25	50	100	150	200.
	—	—	—	—	—
4 pages	181	243	. 387	562	700
8 —	337	487	793	1.100	1.400
12 —	543	775	1.212	1.662	2.100
16 —	650	962	1.431	2.044	2.650

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE & D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
DE FRANCE

Siège social :
INSTITUT PASTEUR, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS-XV^e

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

SÉANCES

La Société tient ses séances sur convocation au Grand Amphithéâtre de l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15^e.

PUBLICATIONS

La Société publie dans sa Revue tous les mémoires, notes, observations se rapportant à la Pathologie végétale et à l'Entomologie agricole. Ces publications devront revêtir un caractère essentiellement original. La commission de publications se réserve le droit de refuser tout manuscrit qui ne lui paraîtrait pas conforme aux conditions de publications adoptées par le conseil au cours de la séance du 15 mars 1935.

La Revue parait trimestriellement à raison de 4 fascicules de 64 pages par an.

ÉLECTION

Pour devenir membre actif de la Société, s'adresser au Secrétaire général.

COTISATIONS

La cotisation annuelle, donnant droit au service gratuit de la Revue, est de **1.000 francs** par an pour les membres résidant en France, en Algérie et dans l'Union française, et de **1.500 francs** pour les membres à qui le service du Bulletin est fait à l'étranger.

Les cotisations sont payables d'avance et doivent être adressées au Trésorier adjoint, M. Le François, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6^e; C. C. Postal Paris 103.

AVIS TRÈS IMPORTANT

Toutes les communications concernant la société doivent être adressées au Secrétaire général : M. A. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15^e.

Les cotisations ou abonnements seront adressés personnellement à M. LE FRANÇOIS, éditeur, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6^e.

Fascicule 3 Tome XXX — 1951

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France

SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e^)

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Bd SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e^)

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

France : **1.200 fr.** Etranger : **1.800 fr.**

Le Numéro : 300 fr.

L'abonnement part du 1er janvier. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la somme de **20** francs.

Les abonnements sont reçus par l'Editeur : LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, PARIS (6e). (Compte de chèques postaux : Paris, 103.)

LES INSECTES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES

LEURS MŒURS, LEUR DESTRUCTION

Traité complet d'Entomologie agricole concernant la France, la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes

PAR

A. BALACHOWSKY et **L. MESNIL**

Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon. — Chef de travaux à la station centrale d'Entomologie.

Préface de Paul MARCHAL

Membre de l'Institut

Dessins originaux de F. Pétré

Médaille d'or de l'Académie d'Agriculture de France

Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Education nationale

2 volumes 21 × 27 comprenant 1.980 pages, illustrations originales dans le texte, 8 planches coloriées, plus de 10.000 références bibliographiques

Prix broché (les deux volumes) ..... **5.000 fr.**

A. S. BALACHOWSKY

Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris

LA LUTTE CONTRE LES INSECTES

PRINCIPES - MÉTHODES - APPLICATIONS

Un vol. in-8° de la *Bibliothèque Scientifique*. Préface de Jacques TRÉFOUËL, membre de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine, directeur de l'Institut Pasteur de Paris. Avec 58 figures et 8 planches hors texte..... **1.000 fr.**

La LIBRAIRIE LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, Paris-6e, vous expédiera les ouvrages que vous désirez. Paiement mandat chèque postal (compte, Paris N° 103).

Ajoutez 15 % *au montant de la commande pour frais d'expédition.*

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Afin d'assurer la rapidité de parution de la Revue, MM. les Auteurs sont priés de bien vouloir se conformer aux conditions de publications qui sont les suivantes :

1° Les manuscrits remis, devront être *dactylographiés en deux interlignes* et *définitifs*; les remaniements ou additions de texte sur les épreuves entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs;

2° Il n'est envoyé aux auteurs qu'une seule épreuve à corriger. Elle devra être renvoyée au Secrétaire général par lettre dans le plus bref délai possible. Tout retard apporté au renvoi des épreuves est susceptible de faire reporter la publication au fascicule suivant;

3° Les figures devront être adressées en même temps que les manuscrits. Les dessins seront exécutés à l'encre de chine, les photographies tirées sur papier bromure. Les légendes devront accompagner les figures. Les réductions devront être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la Revue qui est de 11,5 × 19 cm.

4° Les tableaux dans le texte et en hors-texte nécessitant une composition à la main entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs.

5° Il est d'usage dans les publications de la Société d'appliquer les règles de nomenclature adoptées par les congrès internationaux;

6° Chaque auteur a droit gratuitement à 25 bonnes feuilles sans tirage spécial. Le prix des bonnes feuilles en sus, ou des tirés à part, seront facturés aux auteurs au prix coûtant, à la condition qu'ils en fassent la demande au moment de la remise en manuscrit.

TARIF DES TIRAGES A PART

A. — **AVEC** changement des folios, réimposition, tirage et brochage, papier compris :

Prix pour	20	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	1.456	1.487	1.612	1.725	1.837
8 —	2.343	2.406	2.662	2.887	3.118
12 —	3.743	3.856	4.262	4.612	4.962
16 —	4.550	4.675	5.087	5.500	5.906
Par 4 pages en plus au-dessus de 16 pages	1.406	1.437	1.475	1.718	1.837
Couverture non imprimée, papier compris	150	300	593	837	1.187
Couverture imprimée page 1, papier compris	1.393	1.556	1.856	2.181	2.487

B. — **SANS** changement de folios ni titres courants, non réimposé, donc tirage avec le numéro de la Revue, brochage, papier compris :

Prix pour	25	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	181	243	387	562	700
8 —	337	487	793	1.100	1.400
12 —	543	775	1.212	1.662	2.100
16 —	650	962	1.431	2.044	2.650

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE & D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Siège social :

INSTITUT PASTEUR, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS-XV^{e}

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

SÉANCES

La Société tient ses séances sur convocation au Grand Amphithéâtre de l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15^{e}.

PUBLICATIONS

La Société publie dans sa Revue tous les mémoires, notes, observations se rapportant à la Pathologie végétale et à l'Entomologie agricole. Ces publications devront revêtir un caractère essentiellement original. La commission de publications se réserve le droit de refuser tout manuscrit qui ne lui paraîtrait pas conforme aux conditions de publications adoptées par le conseil au cours de la séance du 15 mars 1935.

La Revue paraît trimestriellement à raison de 4 fascicules de 64 pages par an.

ÉLECTION

Pour devenir membre actif de la Société, s'adresser au Secrétaire général.

COTISATIONS

La cotisation annuelle, donnant droit au service gratuit de la Revue, est de **1.000 francs** par an pour les membres résidant en France, en Algérie et dans l'Union française, et de **1.500 francs** pour les membres à qui le service du Bulletin est fait à l'étranger.

Les cotisations sont payables d'avance et doivent être adressées au Trésorier adjoint, M. Le François, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6^{e}; C. C. Postal Paris 103.

AVIS TRÈS IMPORTANT

Toutes les communications concernant la société doivent être adressées au Secrétaire général : M. A. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15^{e}.

Les cotisations ou abonnements seront adressés personnellement à M. LE FRANÇOIS, éditeur, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6^{e}.

Fascicule 4 Tome XXX — 195

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France

SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e^)

Ouvrage publié avec le concours du
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Bd SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e^)

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

France : **1.600 fr.** Etranger : **2.200 fr.**

Le Numéro : **500 fr.**

L'abonnement part du 1er janvier. Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la somme de **20** francs.

Les abonnements sont reçus par l'Editeur : LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, PARIS (6e). (Compte de chèques postaux : Paris, 103.)

LES INSECTES NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVÉES

LEURS MŒURS, LEUR DESTRUCTION

Traité complet d'Entomologie agricole concernant la France, la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes

PAR

A. BALACHOWSKY et **L. MESNIL**

Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon. — Chef de travaux à la station centrale d'Entomologie.

Préface de Paul MARCHAL

Membre de l'Institut

Dessins originaux de F. Pétré

Médaille d'or de l'Académie d'Agriculture de France

Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Education nationale

2 volumes 21 × 27 comprenant 1.980 pages, illustrations originales dans le texte, 8 planches coloriées, plus de 10.000 références bibliographiques

Prix broché (les deux volumes)..... **6.000 fr.**

A. S. BALACHOWSKY

Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris

LA LUTTE CONTRE LES INSECTES

PRINCIPES - MÉTHODES - APPLICATIONS

Un vol. in-8° de la *Bibliothèque Scientifique*. Préface de Jacques TRÉFOUËL, membre de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine, directeur de l'Institut Pasteur de Paris. Avec 58 figures et 8 planches hors texte..... **1.000 fr.**

La LIBRAIRIE LE FRANÇOIS, 91, Boulevard Saint-Germain, Paris-6e, vous expédiera les ouvrages que vous désirez. Paiement mandat chèque postal (compte, Paris N° 103).

Ajoutez 15 % *au montant de la commande pour frais d'expédition.*

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Afin d'assurer la rapidité de parution de la Revue, MM. les Auteurs sont priés de bien vouloir se conformer aux conditions de publications qui sont les suivantes :

1° Les manuscrits remis, devront être *dactylographiés en deux interlignes* et *définitifs* ; les remaniements ou additions de texte sur les épreuves entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs ;

2° Il n'est envoyé aux auteurs qu'une seule épreuve à corriger. Elle devra être renvoyée au Secrétaire général par lettre dans le plus bref délai possible. Tout retard apporté au renvoi des épreuves est susceptible de faire reporter la publication au fascicule suivant ;

3° Les figures devront être adressées en même temps que les manuscrits. Les dessins seront exécutés à l'encre de chine, les photographies tirées sur papier bromure. Les légendes devront accompagner les figures. Les réductions devront être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la Revue qui est de 11,5 × 19 cm.

4° Les tableaux dans le texte et en hors-texte nécessitant une composition à la main entraînent à des frais supplémentaires qui seront facturés aux auteurs.

5° Il est d'usage dans les publications de la Société d'appliquer les règles de nomenclature adoptées par les congrès internationaux ;

6° Chaque auteur a droit gratuitement à 25 bonnes feuilles sans tirage spécial. Le prix des bonnes feuilles en sus, ou des tirés à part, seront facturés aux auteurs au prix coûtant, à la condition qu'ils en fassent la demande au moment de la remise en manuscrit.

TARIF DES TIRAGES A PART

A. — **AVEC** changement des folios, réimposition, tirage et brochage, papier compris :

Prix pour	25	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	1.883	1.930	2.200	2.250	2.410
8 —	3.040	3.120	3.490	3.800	4.125
12 —	4.870	5.000	5.560	6.060	6.550
16 —	5.895	6.075	6.660	7.250	7.825
Par 4 pages en plus au-dessus de 16 pages	1.810	1.857	2.090	2.250	2.408
Couverture non imprimée, papier compris	225	437	881	1.315	1.763
Couverture imprimée page 1, papier compris	1.863	2.050	2.500	2.955	3.430

B. — **SANS** changement de folios ni titres courants, non réimposé, donc tirage avec le numéro de la Revue, brochage, papier compris :

Prix pour	25	50	100	150	200
	—	—	—	—	—
4 pages	237	318	525	756	950
8 —	450	650	1.075	1.500	1.895
12 —	725	1.025	1.632	2.250	2.840
16 —	875	1.290	1.945	2.790	3.620

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE & D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Siège social :
INSTITUT PASTEUR, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS-XV[e]

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

SÉANCES

La Société tient ses séances sur convocation au Grand Amphithéâtre de l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15[e].

PUBLICATIONS

La Société publie dans sa Revue tous les mémoires, notes, observations se rapportant à la Pathologie végétale et à l'Entomologie agricole. Ces publications devront revêtir un caractère essentiellement original. La commission de publications se réserve le droit de refuser tout manuscrit qui ne lui paraîtrait pas conforme aux conditions de publications adoptées par le conseil au cours de la séance du 15 mars 1935.

La Revue parait trimestriellement à raison de 4 fascicules de 64 pages par an.

ÉLECTION

Pour devenir membre actif de la Société, s'adresser au Secrétaire général.

COTISATIONS

La cotisation annuelle, donnant droit au service gratuit de la Revue, est de **1.600 francs** par an pour les membres résidant en France, en Algérie et dans l'Union française, et de **2.200 francs** pour les membres à qui le service du Bulletin est fait à l'étranger.

Les cotisations sont payables d'avance et doivent être adressées au Trésorier adjoint, M. Le François, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6[e]; C. C. Postal Paris 103.

AVIS TRÈS IMPORTANT

Toutes les communications concernant la société doivent être adressées au Secrétaire général : M. A. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur, 25, rue du Docteur-Roux, Paris-15[e].

Les cotisations ou abonnements seront adressés personnellement à M. LE FRANÇOIS, éditeur, 91, boulevard Saint-Germain, Paris-6[e].